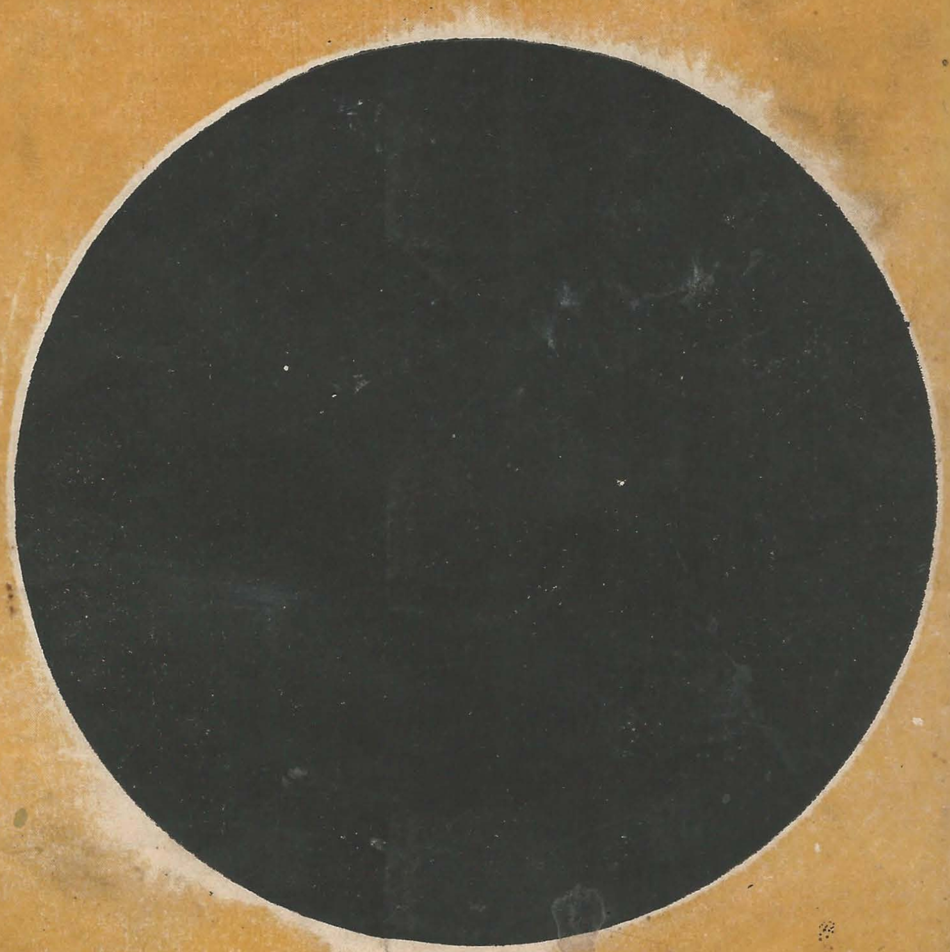
M.I.H.S

May 27th 74

ശാസ്ത്രകേരളം

സയൻസ് മാസിക



അടുത്തലക്കം ശാസ്ത്രകേരളം

അഞ്ചാം പിറന്നാൾ പതിപ്പായി പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നു!

ശാസ്ത്രതല്പരരായ അധ്യാപകരുടേയും വിദ്യാർത്ഥികളുടേയും സാധാരണക്കാരുടേയും മുന്നിൽ, ഈടുററ ഒരു പ്രസിദ്ധീകരണം ഞങ്ങൾ അവതരിപ്പിക്കുകയാണ്.

വിവിധ ശാസ്ത്രശാഖകളിലേക്ക് വെളിച്ചം വീശുന്ന ലേഖനങ്ങൾ, ശാസ്ത്രകഥകൾ, തൂലികാചിത്രങ്ങൾ....അങ്ങിനെ നിരവധി വിഭവങ്ങൾ.

എഴുത്തുകാരിൽ ചിലർ

ഡോ. എം. പി. പരമേശ്വരൻ, പി. ടി. ഭാസ്കരപ്പണിക്കർ, ഡോ. ബി. ബവണ്ഡർ, ഡോ. കെ. എസ്. എസ്. നമ്പൂതിരിപ്പാട്, പ്രൊഫ. എം. കെ. പ്രസാദ്, ഡോ. കെ. എൻ. ശ്രീനിവാസൻ, കെ. ആർ. രാജൻ, ആർ. ഗോപാലകൃഷ്ണൻ നായർ, കെ. വി. രഘുനാഥൻ, ഡോ പി. ഏ. ടി. തോമസ്, ഡോ. ഗോപാലകൃഷ്ണകാരണവർ, ഏ. പി. ജയരാമൻ........

ശാസ്ത്രലേഖന മത്സരം

ശാസ്ത്രകേരളം അഞ്ചാംപിറന്നാൾ പതിപ്പിന്റെ പ്രസിദ്ധീകരണത്തോടനുബന്ധിച്ച് നടത്തുന്ന ശാസ്ത്രലേഖനമത്സരത്തിലേക്ക് വിദ്യാർത്ഥിസുഹൃത്തുക്കളുടെ ശ്രദ്ധ ക്ഷണിച്ചുകൊള്ളുന്നു. പ്രി-ഡിഗ്രിക്ലാസുവരെയുള്ള വിദ്യാർത്ഥികൾക്കുമാത്രമായിരിക്കും പ്രവേശനം. മത്സരത്തിൽ ഒന്നാംസമ്മാനം നേടുന്ന വിദ്യാർത്ഥിക്ക് 25 രൂപക്കുള്ള പുസ്തകങ്ങൾ ലഭിക്കും. ലേഖനങ്ങൾ ലഭിക്കേണ്ട അവസാന തീയ്യതി 20-5-74.

വിഷയം: എനിക്ക് ഏററവും ഇഷ്ടപ്പെട്ട ശാസ്ത്രപുസ്തകം

60 മെയ് 1974

ശാസ്ത്രകേരളം

സയൻസ് മാസിക

ശാസ്ത്രസാഹിത്യപരിഷത്ത്
പ്രസിദ്ധീകരണം

എഡിററർ

കെ. കെ. കൃഷ്ണകുമാർ

അസോഷിയേററ് എഡിററർ

പി. കെ. രവീന്ദ്രൻ

മാനേജിങ്ങ് എഡിററർ

ആററിങ്ങൽ രാമചന്ദ്രൻ

പത്രാധിപസമിതി

ആർ. ഗോപാലകൃഷ്ണൻ നായർ

കെ. എൻ. ശ്രീനിവാസൻ

ടി. കെ. കൊച്ചുനാരായണൻ

സി. ആർ. ഫാലലോചനൻ

ഉപദേശക സമിതി

പ്രൊ. എ. ജി. ജി. മേനോൻ

ഡോ. എ. എൻ. പി. ഉമ്മർകുട്ടി

ഡോ. ഗോപാലകൃഷ്ണകാരണവർ

എം. എൻ. സുബ്രഹ്മണ്യൻ

ഒററപ്രതി 0.50

വാർഷികവരിസംഖ്യ 6.00

കേരള ശാസ്ത്രസാഹിത്യ പരിഷത്തിനു വേണ്ടി പി. ടി. ഭാസ്കരപ്പണിക്കർ അച്ചടിച്ചു പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നത്.

ഈ ലക്കത്തിൽ

ലേഖനങ്ങൾ

ഷഡ്പദങ്ങളിൽ നിന്നും

ഔഷധങ്ങൾ

രക്തത്തിൻെറ വെളുത്ത മക്കൾ

ചിതൽ

കരയിലേക്കുള്ള കാൽവെപ്പോ

ലൂസിപ്പസ്

ലൈക്കൻസ്

ശാസ്ത്രലോകത്തിലെ

നവാഗതൻ

സംയോജനം (രാസമാറ്റങ്ങൾ)

ആററംക്ലോക്ക്

ക്യൂറി മദാമ്മ

ഫീച്ചറുകൾ

പുതിയ എഴുത്തുകാർ

കണ്ടുപിടിത്തങ്ങളുടെ കഥ

ശാസ്ത്രക്കുറിപ്പുകൾ

പ്രശ്നങ്ങൾ

ചോദ്യോത്തരങ്ങൾ

സയൻസ്ക്ലബ്ബ്‌വാർത്തകൾ

പരിഷദ്‌വാർത്തകൾ

ശാസ്ത്രകേരളം ക്വിസ്സ്

കത്തുകൾ

മുഖചിത്രം

സൗരകൊറോണ

ആമുഖം

ശാസ്ത്രസമിതികൾ

കേരളശാസ്ത്രസാഹിത്യപരിഷത്ത്, എല്ലാ അർത്ഥത്തിലും ഒരു ജനകീയ സംഘടനയായി വളർന്നുകൊണ്ടിരിക്കയാണ്. ആ വഴിക്കുള്ള നീക്കത്തിന്റെ ഏററവും ശ്രദ്ധേയമായ ഒരു ഘട്ടത്തെയാണ് ഉത്തരമേഖലയിലെ, പ്രത്യേകിച്ച് കണ്ണൂർ ജില്ലയിലെ, ശാസ്ത്രസമിതികളുടെ രൂപീകരണം പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നത്.

തൊഴിലാളി–കർഷക സംഘടനകൾ, വായനശാലകൾ, മററു ജനകീയ സംഘടനകൾ എന്നിവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് അവയുടെ നേതൃത്വത്തിൽ പരിഷത്തു് പ്രവർത്തകർ രൂപീകരിക്കുന്ന ചെറു ഗ്രൂപ്പുകളാണ് ശാസ്ത്രസമിതികൾ. ശാസ്ത്രം സാധാരണക്കാരിലേക്കെത്തിക്കുക എന്ന ലക്ഷ്യത്തിലേക്കുള്ള സുപ്രധാനമായ ഒരു ചുവടുവയ്പാണ് ഇതു്.

ഇത്തരം സമിതികൾക്ക് സുപ്രധാനമായ നിരവധി കടമകൾ നിർവഹിക്കാൻ കഴിയും. സാധാരണക്കാരുടെ പ്രശ്നങ്ങൾക്കുള്ള ശാസ്ത്രീയ പരിഹാരങ്ങളെക്കുറിച്ച് ഈ സമിതികൾക്ക് ഫലപ്രദമായ ചർച്ചകൾ നടത്താൻ കഴിയും.. നിത്യജീവിതത്തിന്റെ നൂലാമാലകളിൽ ഒളിഞ്ഞുകിടന്ന്, നമ്മുടെ സാമൂഹ്യപുരോഗതിക്കെതിരെ ഗൂഢാലോചന നടത്തുന്ന ആയിരക്കണക്കിന് അന്ധവിശ്വാസങ്ങളേയും അവയുടെ വക്താക്കളേയും ശക്തമായി എതിർക്കുന്നതിനും ഇത്തരം സമിതികൾ ഉപയോഗപ്പെടുത്താൻ കഴിയും. ഇതിലൊക്കെ പ്രധാനമാണ്, ശാസ്ത്രകാര്യങ്ങളിൽ സാധാരണക്കാരെ തല്പരരാക്കാൻ കഴിയുമെന്നതു്.

സ്കൂളുകളും കോളേജുകളും വഴിയുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് സമാന്തരമായി ശാസ്ത്രസമിതികളുടെ രൂപീകരണവും അവ മുഖേനയുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളും നടത്താൻ നമുക്ക് കഴിയണം. കേരളത്തിലെ എല്ലാ ഗ്രാമങ്ങളിലും പഞ്ചായത്തുകളിലും, ശാസ്ത്രസമിതികൾ രൂപീകരിക്കപ്പെടണം.

കണ്ണൂർജില്ലയിലെ ബീഡിത്തൊഴിലാളികൾക്കിടയിലും വായനശാലകളോടു ബന്ധപ്പെട്ടും ഇത്തരം സമിതികൾ പ്രവർത്തനമാരംഭിച്ചിട്ടുണ്ട്. ആ മാതൃക കഴിയുന്നത്ര പ്രയോഗിക്കാൻ പരിഷത്തിന്റെ മററ് ജില്ലാ, പ്രാദേശിക യൂനിററുകൾ മുൻകയ്യെടുക്കണം.

ഷഡ്പദങ്ങളിൽ നിന്നും ഔഷധങ്ങൾ

ബി. മോഹന ഭാസ്കർ

ഷഡ്പദങ്ങൾ മനുഷ്യനുൾപ്പെടെയുള്ള ജീവികൾക്ക് വരുത്തി വയ്ക്കുന്ന വിനകൾ നിസ്സാരമല്ല. വിളകളെ ആക്രമിക്കുന്ന കീടങ്ങളുടെ ഉപദ്രവം ഇതിലും ഭയങ്കരമാണ്. മനുഷ്യവംശത്തിന്റെ എത്രയോ ഇരട്ടി സംഖ്യ വരുന്ന ഈ ഷഡ്പദങ്ങൾ ലോകം മുഴുവനായി കീഴടക്കാൻ പോലും അധികം സമയമെടുക്കുകയില്ല എന്നു കാണാം! ഉപദ്രവകാരികളാണ് കൂടുതലെങ്കിലും ഷഡ്പദങ്ങളുടെ കൂട്ടത്തിലും മനുഷ്യന് ഗുണം ചെയ്യുന്ന നിരവധി സ്പീഷീസുകളുണ്ട്. തേനീച്ചയും പട്ടുനൂൽപ്പുഴുവുമാണ് ഇവയിൽ മുൻപന്തിയിൽ നിൽക്കുന്നത്. ഇവയിൽ നിന്നും വിഭിന്നമായി മനുഷ്യരോഗങ്ങൾ ശമിപ്പിക്കുവാൻ കഴിവുള്ള ചില ഷഡ്പദങ്ങൾ കൂടിയുണ്ടെന്നു കേൾക്കുന്നത് രസാവഹമല്ലേ ?

അലൻറോയ്ൻ (Allantoin)

ഒരു തരം മാഗട്ടുകൾ (ഈച്ചപ്പുഴുക്കൾ) ഉത്പാദിക്കുന്ന രാസപദാർഥമാണ് അലൻറോയ്ൻ. ആഴം കൂടിയ മുറിവുകൾ ഉണക്കാൻ ശേഷിയുള്ള ഈ പദാർഥം ലോഷൻരൂപത്തിൽ വിൽക്കപ്പെടുന്നുണ്ട്. മുറിവുകളിൽ പ്രവേശിക്കുന്ന മാഗട്ടുകൾ രോഗം ബാധിച്ച കലകൾ തിന്നു തീർക്കുകയാണ് ചെയ്യുന്നത്. മുറിവുകളുടെ ഉൾഭാഗം ആദ്യം തന്നെ ഉണക്കുന്നുവെന്നതാണ് അലൻറോയ്ൻ പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന മാഗട്ടുകളുടെ പ്രത്യേകത. മജ്ജയിലുണ്ടാകുന്ന ചില രോഗങ്ങളുടെ ശമനത്തിന് അലൻറോയ്ൻ വളരെ ഫലപ്രദമാണത്രേ. ഇത്തരം രോഗങ്ങളുടെ കാര്യത്തിൽ, മുറിവുകളുടെ പുറം ഭാഗങ്ങളേക്കാൾ ആദ്യം ഉണക്കേണ്ടത് ഉൾഭാഗങ്ങളാണ്.

അലൻറോയ്ന്റെ പ്രവർത്തനശേഷി തെളിയിക്കാനുതകുന്ന ഒരു സംഭവം ഒന്നാം ലോകമഹായുദ്ധകാലത്തു നടന്നതായി രേഖകളുണ്ട്. യുദ്ധത്തിൽ മുറിവേററു കിടന്നിരുന്ന നിരവധി ഭടന്മാർ യാതൊരു വൈദ്യപരിചരണവുമില്ലാതെ രോഗവിമുക്തരായത്രേ. ഇതിന്റെ രഹസ്യം പുറത്തു വന്നത് ഏറെ നാൾ കഴിഞ്ഞാണ്. അലൻറോയ്ൻ പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന ഏതാനും

ഗാംഗ്രീനും ടെറ്റനസും ഉണ്ടാകുന്ന യുദ്ധഭടന്മാർ മുറിവേററു കിടന്നിരുന്ന സ്ഥലത്തിനടുത്ത് ഉണ്ടായിരുന്നത്രേ.

അലന്റോയ്ൻ ഒരു വിഷപദാർഥം കൂടിയാണ്. ഇതിൻെറ ശരിയായ പ്രവർത്തനം അറിയുന്നതിനു മുൻപ് ഒരു കാമോദ്ദീപന ഔഷധമായും ഇതു പയോഗിച്ചിരുന്നു.

കാൻതറിഡിൻ (Cantharidine)

ലിററ വെസിക്കറ്റോറിയ എന്ന ബ്ളിസ്റ്റർ വണ്ടിൻെറ രക്തത്തിലും ആന്തരിക കലകളിലും അടങ്ങിയിട്ടുള്ള കാൻതറിഡിനാണ് ഷട്പദങ്ങളിൽ നിന്നും വേർതിരിച്ചെടുക്കാൻ കഴിഞ്ഞിട്ടുള്ള മറെറാരു ഔഷധം. ദേഹത്തു പുരട്ടിയാൽ ചൊറിച്ചിലുണ്ടാകുന്ന ഈ പദാർഥം ശുദ്ധി ചെയ്ത് ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നുണ്ട്. ഒരു കാലത്ത് അമേരിക്കൻ ജനതയെ പീഡിപ്പിക്കുവാൻ കാൻതറിഡിൻ ഉപയോഗിച്ചിരുന്നതായി പറയപ്പെടുന്നു.

സ്പെസിഫിക് മെഡിസിൻ എപ്പിസ്
(Specific Medicine Apis)

തേനിനു പുറമേ, വീര്യമേറിയ ചില ഔഷധങ്ങൾ കൂടി ഉൽപാദിപ്പിക്കുവാൻ കഴിവുള്ളവയാണ് തേനീച്ചകൾ. ഇവയിൽ നിന്നും ഔഷധങ്ങൾ വേർതിരിച്ചെടുത്തു തുടങ്ങിയത് ഈയടുത്ത കാലത്തു മാത്രമാണ്.

തേനീച്ചകളെ ആൽക്കഹോളിൽ മുക്കിക്കൊന്ന് അതേ ലായനിയിൽ തന്നെ രണ്ടു മൂന്നു മാസക്കാലം സൂക്ഷിച്ചശേഷമാണ് സ്പെസിഫിക് മെഡിസിൻ എപ്പിസ് തയാറാക്കുന്നത്. ഈ ലായനിയുടെ സാന്ദ്രത പിന്നീട് കൂട്ടുന്നു. പനി, വില്ലൻചുമ, ഡിഫ്ത്തീരിയ തുടങ്ങിയ രോഗങ്ങളുടെ ചികിത്സയ്ക്കു ഈ മരുന്നു ശുപാർശ ചെയ്തിട്ടുണ്ട്.

തേനീച്ചയിൽ നിന്നും ഒരു വിഷപദാർഥം കൂടി ഉൽപാദിപ്പിച്ചെടുക്കുന്നുണ്ട്. ഈ പദാർഥം തൊലിപ്പുറമെ പുരട്ടിയാൽ തേനീച്ച കുത്തുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന അതേ വേദനയും അസഹ്യതയും ഉളവാകുന്നു.

ഷട്പദങ്ങളിൽ നിന്നും വേർതിരിച്ചെടുത്തിട്ടുള്ള അനേകം ഔഷധങ്ങളിൽ ഏതാനും ചിലതു മാത്രമേ ഇവിടെ പറഞ്ഞിട്ടുള്ളൂ. ഇനിയും എത്രയേറെ ഔഷധങ്ങൾ കണ്ടെത്താനിരിക്കുന്നു!

ശാസ്ത്രകേരളത്തിനുള്ള ലേഖനങ്ങളും കുറിപ്പുകളും കടലാസിൻെറ ഒരു വശത്തുമാത്രം എഴുതി, പത്രാധിപർ, ശാസ്ത്രകേരളം, നാളന്ദ, തിരുവനന്തപുരം-695003 എന്ന വിലാസത്തിൽ അയക്കേണ്ടതാണ്. ശാ പ.

രക്തത്തിൻെറ വെളുത്ത മക്കൾ!

വി. എ. രാമാനുജൻ

രക്തത്തിലെ സെല്ലുകളിൽ ഏററവും വലുതാണ് ശ്വേതരക്താണുക്കൾ. ഇവയ്ക്ക് സ്ഥിരമായ ആകൃതിയില്ല. അമീബയെക്കുറിച്ചു നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ടാകുമല്ലൊ. അമീബയോടു സദൃശമാണ് ഇതിൻെറ ശരീരഘടന. ഇവയിൽ ഹീമോഗ്ലോബിൻ ഇല്ല. അതിനാലാണ് അവ ''വെളുത്ത'' രക്താണുക്കളായത്. 1 ക്യൂ. മി. മീ രക്തത്തിൽ 5000 മുതൽ 11,000 വരെ ശ്വേതാണുക്കളുണ്ട്.

ഇവയിൽതന്നെ വലുതും ഇതളുകളില്ലാത്തതുമായ ഒരിനവും, (agranular leucocytes) സൈറേറാപ്ലാസത്തിൽ തരികളും ന്യൂക്ലിയസിനു ഇതളുകളുള്ളവയുമായ മറെറാരിനവും കണ്ടു വരുന്നു (granular leucocytes). ഗ്രാന്യൂലറിൽ ഈസ്നോഫിൽസ്; ബേസോഫിൽസ്; ന്യൂട്രോഫിൽസ് എന്നീ ഉപവിഭാഗങ്ങളുണ്ട്. അഗ്രാനുലറിൽ ലിംഫൊസൈററുകളും മോണൊസൈററുകളും ഉപവിഭാഗങ്ങളാണ്. നമ്മുടെ ശരീരസാമ്രാജ്യത്തിൻെറ പ്രതിരോധനിര സൃഷ്ടിക്കുന്നത് ആരെന്നോ? മോണൊസൈററുകളും ന്യൂട്രൊഫിൽസും ചേർന്നിട്ട്.

ഈ വെളുത്ത മക്കളും ജനിക്കുന്നത് അസ്ഥിമജ്ജയിൽ നിന്നു തന്നെ. പക്ഷെ മരണത്തിനു വ്യക്തമായ കാരണങ്ങളുണ്ട്. യുദ്ധം തന്നെ! ആരുമായി? വിദേശ ശക്തികളുമായിട്ട്! ആരാണീ വിദേശികൾ? ബ്രിട്ടീഷുകാരോ, ഫ്രഞ്ചുകാരോ? അല്ലല്ല! അന്തരീക്ഷത്തിലൂടെയും ആഹാരസാധനങ്ങളിലൂടെയും കടന്നു വരുന്ന രോഗാണുക്കൾ. അമീബ ആഹാരം വിഴുങ്ങുന്നതുപോലെ ഇവ ശരീരത്തിൽ വളർച്ചകളുണ്ടാക്കി രോഗാണുക്കളെ വലയം ചെയ്തു നശിപ്പിക്കുന്നു. ഈ രീതിക്കാണ് ''ഫാഗോ സൈറേറാസിസ്'' എന്നുപറയുന്നതു്. നോബൽസമ്മാനാർഹനായ മെക്ക്നിക്കോഫ് എന്ന റഷ്യൻ ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ് ഫാഗോ സൈററിസം ആദ്യമായി മനസ്സിലാക്കിയതു്.

ശ്വേതരക്താണുക്കൾ രക്തത്തിൽ കൂടിയാലും കുറഞ്ഞാലും ശരീരത്തിനു ദോഷം തന്നെ. കുറഞ്ഞാൽ 'ല്യൂക്കോപീനിയ' എന്ന രോഗം പിടിപെടുന്നു. വർദ്ധിച്ചാലോ? സിനിമാ പ്രേമികളുടെ ആരാധകനായ 'സത്യൻെറ' ജീവൻ അപഹരിച്ച രക്താർബുദം—ലൂക്കീമിയ—ഉണ്ടാകുന്നു.

രക്തത്തിലെ മൂന്നാമത്തെ വകുപ്പിൽ പെട്ട സെല്ലുകളാണ് 'ത്രോംബോസൈററ്സ്' 1 ക്യൂ, മി. മീ. രക്തത്തിൽ 400,000 എണ്ണം ഏകദേശം കാണും. രക്തം കട്ടിയാകാൻസഹായി

കുന്ന വിഭാഗക്കാരാണിത്. അപ്പോൾ സംശയം? ശരീരത്തിൽ മുറിവുണ്ടായാൽ മുറിവായയിൽ അല്പസമയംകൊണ്ടു രക്തം കട്ടപിടിക്കാറില്ലേ? കാരണം എന്തെന്നോ? കരൾ 'പ്രോത്രോംബിൻ' എന്ന പദാർത്ഥത്തെ സ്രവിപ്പിച്ച് രക്തത്തിലേക്ക് കൊടുക്കുന്നുണ്ട്. മുറിവുപററിയ ഉടനെ ആ ഭാഗത്ത് രക്തത്തിലെ ത്രോംബൊസൈററ്സ് പൊട്ടിത്തകരുകയും 'ത്രോംബൊ പ്ലാസ്റ്റിൻ' എന്ന ഖരവസ്തു ഉണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത് രക്തത്തിലെ കാത്സ്യവുമായി യോജിച്ച് 'ത്രോംബിൻ' ആകുന്നു. ഇത് പ്ലാസ്മയിലെ പ്രോട്ടീൻ അംശമായ 'ഫൈബ്രിനോജിനു'മായി സംയോജിച്ചു 'ഫൈബ്രിൻ' എന്ന നാരുകളുണ്ടാകുന്നു. ധാരാളം നാരുകൾ ചേർന്നു നില്ക്കുന്ന വലയിൽ ഒഴുകിവരുന്ന രക്തത്തിലെ രക്താണുക്കൾ കുടുങ്ങിപ്പോകുന്നു. ഇതാണ് 'ക്ലോട്ട്'. ക്ലോട്ടുണ്ടായാൽ രക്തപ്രവാഹവും നില്ക്കുന്നു. അങ്ങിനെ ശരീരത്തിലുണ്ടാകുന്ന രക്തചോർച്ച സ്വയംഅടയ്ക്കപ്പെടുന്നു.

ഈ രക്തം കട്ടപിടിക്കുന്നത് തടയാം. കേട്ടോ? ഒരുതരം 'ആൻറികൊയാഗുലൻറ്സ്' എന്ന രാസവസ്തുക്കളുണ്ട്. സോഡിയം, പൊട്ടാസിയം എന്നിവയുടെ ഓക്സലേററുകൾ, സോഡിയം സിട്രേററ് എന്നിവ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്. രക്തം കുടിക്കുന്ന 'അട്ട' എന്ന ജീവിയെ അറിയാമല്ലോ. ഈ വിരുതന്റെ ഉമിനീരിൽ 'ഹിറുഡിൻ' എന്നു പേരായ രാസവസ്തുവുണ്ട്. ഇതും ആൻറികൊയാഗുലൻറ് ആണ്. താൽക്കാലികമായി രക്തം കട്ടപിടിക്കാതിരിക്കാൻ ഈ രക്തപാനിക്ക് പ്രകൃതി നൽകിയ ഉപാധിയാണിത്. മനുഷ്യരിൽ ശരീരത്തിൽ നിസ്സാരമായ മുറിവുണ്ടായാൽ പോലും രക്തം കട്ടയാവാതെ തുടർച്ചയായി സ്രവിച്ച് രോഗിയുടെ മരണംവരെ സംഭവിക്കുന്ന ഒരു രോഗമുണ്ട്. ഇതാണ് ഹീമോഫീലിയ.

ശരീരത്തിലെ എല്ലാ കോശവും പൂശപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന "ലിംഫ" എന്ന ദ്രാവകത്തെക്കൂടി ഇവിടെ പരിചയപ്പെടുന്നത് നന്നായിരിക്കും. രക്തവും കോശങ്ങളും തമ്മിലുള്ള ക്രയവിക്രയം നടത്തുന്ന ഒരു മദ്ധ്യവർത്തിയാണ് ലിംഫ്. രക്തത്തിൽനിന്നും ലിംഫ് തിരിയെ രക്തത്തിൽ കലരുന്നു. സാധാരണഗതിയിൽ ഇവ രണ്ടും സമനിലയിലായിരിക്കും. എന്നാൽ ചിലപ്പോൾ ക്രമം തെററുകയും ലിംഫ് ഉണ്ടാകുന്നതു് കൂടുതലാകുകയും ചെയ്യും. അപ്പോൾ കോശങ്ങൾക്കു ചുററും ഈ ദ്രാവകം കെട്ടിക്കിടക്കുകയും ശരീരഭാഗം വീങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നു. അപ്പോഴാണല്ലൊ നാം 'നീരു്' വന്നിരിക്കുന്നു എന്നു പറയുന്നതു്!

താപീയ വൈദ്യുത എൻജിൻ

ഒരു മെഴുകുതിരി നാളത്തോളം ജ്വാല ഉണ്ടാകാനുള്ള എണ്ണമാത്രമേ ഇതിനാവശ്യമുള്ളൂ. വ്യത്യസ്തലോഹവയറുകൾ വൃത്താകാരമായി ബന്ധിച്ച്, സന്ധി തപിപ്പിച്ചാൽ വൈദ്യുതധാര ഉത്ഭൂതമാകും എന്ന ശാസ്ത്രതത്വത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ് ഈ എൻജിൻ പ്രവർത്തിക്കുന്നതു്.

ഈ വളയങ്ങളുടെ ബാറററികൾ താപത്തെ വൈദ്യുത ശക്തിയായി മാററുന്നു. കാറിൽ ഇത് നാലു് ടർബൈനുകളിലേക്കു് പകരുന്നു. ഓരോ ചക്രത്തിന്റെയും പിന്നിൽ ഓരോ ടർബൈനുണ്ടായിരിക്കും.

ചിതൽ

കെ. കെ. രവീന്ദ്രൻ നായർ

ഷഡ്പദങ്ങൾ എന്ന വലിയ ജന്തുവംശത്തിലെ *ഐസോപ്റ്ററാ (Isoptera)* വിഭാഗത്തിൽപ്പെടുന്ന ഒരു സാമൂഹ്യപ്രാണിയാണ് ചിതൽ. മഞ്ഞു മൂടിയ ധ്രുവപ്രദേശങ്ങളിലൊഴിച്ച് ലോകത്തിന്റെ എല്ലാ ഭാഗത്തും ഇവ കൂട്ടംകൂട്ടമായി ജീവിക്കുന്നു. ഏകദേശം 1700 ഇനം ചിതലുകളുണ്ടെന്നാണ് കണക്കാക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത്.

ചിതലിന്റെ ശരീരത്തിന് തല, വക്ഷസ്സ്, ഉദരം എന്നിങ്ങനെ വ്യക്തമായി തിരിച്ചറിയാവുന്ന മൂന്ന് ഭാഗങ്ങൾ ഉണ്ട്. ഒരു വായും രണ്ട് ശൃംഗികളും ഒരു ജോഡി കണ്ണുകളുമാണ് തലയിലെ പ്രധാന അവയവങ്ങൾ. ശൃംഗികൾ സ്പർശനത്തിനും, മണവും രുചിയും അറിയുന്നതിനുമുള്ള അവയവങ്ങളാണ്. വക്ഷസ്സിൽ ഉള്ള മൂന്നുജോഡി കാലുകൾ ഉപയോഗിച്ചാണ് അവ സഞ്ചരിക്കുന്നത്. ചില ഇനം ചിതലുകൾക്ക് ഒരു ജോഡി ചിറകുകളും ഉണ്ടായിരിക്കും.

കുടുംബജീവിതം

കൂട്ടായി ജീവിതം നയിക്കുന്ന പ്രാണികളാണ് ചിതലുകൾ. ഒരു സംഘത്തിലെ പ്രാണികളുടെ എണ്ണം ഓരോ ജാതിയിലും വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കും. ചില ഇനം ചിതലുകളുടെ സംഘങ്ങളിൽ പതിനഞ്ചോ ഇരുപതോ ചിതലുകൾ മാത്രമെ കാണപ്പെടുകയുള്ളൂ. എന്നാൽ അനേക ലക്ഷം ചിതലുകളുള്ള സംഘങ്ങളും ഉണ്ട്. ഇവയുടെ എല്ലാം കുടുംബജീവിതം ഏതാണ്ടൊരുപോലെയാണ്. ഒരു സംഘത്തിൽ തന്നെ വിവിധയിനം ചിതലുകളുണ്ടായിരിക്കും. അവയെ പ്രധാനമായും ഉല്പാദനശേഷിയുള്ളവയെന്നും, ഇല്ലാത്തവയെന്നും രണ്ടായിതിരിക്കാം.

ഉല്പാദനശേഷിയുള്ളവ

ഇവ പ്രായേണ വലുതും കറുത്ത നിറത്തോടുകൂടിയതും ആയിരിക്കും. ഇത്തരം ചിതലുകൾക്ക് രണ്ടുജോഡി ചിറകുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇവ വളരെ കുറച്ച് സമയത്തേക്ക് അന്തരീക്ഷത്തിൽ ജീവിക്കുകയും അതു കഴിഞ്ഞ് പുതിയ സംഘങ്ങൾ രൂപീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. പുതുമഴയോടു കൂടി അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് പറന്നുയരുന്ന ''ഈയ്യലു'' കളെ ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടില്ലേ? അവ ഉത്പാദന ശേഷിയുള്ള ചിതലുകളാണ്.

ഉൽപ്പാദനശേഷിയില്ലാത്തവ

ഈ വിഭാഗത്തിൽപ്രധാനമായും രണ്ടു തരത്തിലുള്ള ചിതലുകളാണുള്ളത്. വേലക്കാർ എന്നറിയപ്പെടുന്ന സംഘത്തിലാണ് ഏററവും കൂടുതൽ എണ്ണം ചിതലുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കുക. ഇവ താരതമ്യേന ചെറിയവയായിരിക്കും. ഇവയുടെ വദന ഭാഗങ്ങൾ തടിയും മററു ഖരപദാർത്ഥങ്ങളും കരണ്ടു തിന്നുന്നതിനു പററിയ വിധം കട്ടപ്പമുള്ളതായിരിക്കും. പ്രത്യുത്പാദനം, പ്രതിരോധം എന്നിവയൊഴിച്ച് സംഘത്തിലെ ബാക്കി ജോലികൾ എല്ലാം നിർവഹിക്കുന്നതു് ഇവയാണ്. മുട്ടകളെയും കുഞ്ഞുങ്ങളെയും ശുശ്രൂഷിക്കുക, അപകട സാദ്ധ്യതയുണ്ടെങ്കിൽ അവയെ കൂടുതൽ സുരക്ഷിതമായ സ്ഥാനത്തേക്കു മാററുക, ആഹാരത്തിനുവേണ്ടി പൂപ്പുകളെ വളർത്തുക, കൂടുകൾ നിർമ്മിക്കുക തുടങ്ങിയ ജോലികളാണ് വേലക്കാർ നിർവഹിക്കുന്നതു്. നമ്മെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം ഏററവും കൂടുതൽ ശല്യമുണ്ടാക്കുന്നത് ഈ വേലക്കാരാണ്.

കാവൽ ഭടന്മാർ

ഇവ താരതമ്യേന വലിപ്പം കൂടിയ പ്രാണികളാണ്. കട്ടിയും മൂർച്ചയുമുള്ള വദനഭാഗങ്ങൾ ഇവക്കുണ്ടു്. സംഘത്തിനെ ശത്രുക്കളിൽ നിന്നും രക്ഷിക്കുകയാണ് ഇവയുടെ മുഖ്യ ജോലി. മൂർച്ചയുള്ള വദന ഭാഗങ്ങൾ കൊണ്ടു് കടിച്ചു് മുറിവേൽപ്പിക്കുകയോ, ശത്രുക്കളെ ഭയപ്പെടുത്തി അകററി നിറുത്തുകയോ ആണ് ഇവ സാധാരണ ചെയ്യാറുള്ളതു്. ചില ജാതികൾ വദനഭാഗത്തിൻെറ അഗ്രത്തുള്ള ദ്വാരം വഴി ഒരു തരം വിഷം വമിപ്പിക്കുകയും, അങ്ങനെ ശത്രുക്കളെ അകററി നിറുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. ഉറുമ്പുകളാണ് ചിതലിൻെറ പ്രധാന ശത്രുക്കൾ. കൂടിനു് എന്തെങ്കിലും കേടു സംഭവിച്ചാൽ ജോലിക്കാർ അവ ശരിപ്പെടുത്തുന്നതുവരെ കാവൽ ഭടന്മാർ കാവൽ നിൽക്കുന്നു.

സംഘരൂപീകരണം

സംഘത്തിലെ ഉൽപാദനശേഷിയുള്ള ചിതലുകളുടെ എണ്ണം വർധിക്കുമ്പോൾ പുതിയ ജോലിക്കാരുടെയു, കാവൽഭടന്മാരുടെയും സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ചിറകുകൾ ഉള്ള ചിതലുകൾ അന്തരീക്ഷത്തിലേക്കു് പറന്നുയരുന്നു. ഇവയിൽ ആണും പെണ്ണും ഉണ്ടായിരിക്കും. എണ്ണം ഏകദേശം തുല്യമായിരിക്കും ഇതിനെ വിവാഹയാത്ര (Nuptial flight) യെന്നാണ് പറയുന്നതു്. ഇവ വളരെ കുറച്ചു് ദൂരം മാത്രം പറക്കുന്നു. ഏററവും കൂടിയദൂരം അര മൈലാണ്. പറക്കുന്നതിനിടക്കു് ഇണയെസമ്പാദിക്കുകയും ചിറകുകൾ പൊഴിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ചിറകുകൾ ഇല്ലാത്ത ഇണകൾ മണ്ണിൽ സൗകര്യപ്രദമായ സ്ഥലം തിരഞ്ഞെടുത്തു് ഇണചേരുന്നു. ഇങ്ങനെ പുതിയ സംഘങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇണ ചേരലിനു ശേഷം ചിതൽറാണി മുട്ട ഇട്ടു തുടങ്ങുന്നു മുട്ട ഇടുന്നതിനുള്ള കഴിവു ക്രമേണ വർദ്ധിച്ചുവരുന്നു. ഇതിനുള്ള കഴിവു് ഓരോയിനത്തിലും വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കും. റാണി

വളരെ വർഷങ്ങൾ ജീവിച്ചിരിക്കുന്നു. മുട്ടവിരിഞ്ഞ് ആദ്യം ഉണ്ടാകുന്ന ചിതലുകൾ മിക്കവാറും ഉല്പാദനശേഷിയില്ലാത്ത വർഗ്ഗത്തിൽപ്പെടുന്ന വയായിരിക്കും. പിന്നീട് ചിറകുകളുള്ളതും ഉല്പാദനശേഷിയുള്ളതുമായ ചിതലുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ചില വലിയജാതി ചിതലുകളിൽ രാജാവും രാജ്ഞിയും, ചിതൽപ്പുററിൻെറ ആഴത്തിലുള്ള അറകളിൽതന്നെ കഴിയുന്നു. രാജാവും രാജ്ഞിയും, അനേക വർഷം ജീവിച്ചിരിക്കുകയും ഇണ ചേരുകയും ചെയ്യുന്നു. ഉല്പാദനശേഷിയില്ലാത്ത വർഗ്ഗം ചിതലുകൾ രണ്ടോ നാലോ വർഷം ജീവിച്ചിരിക്കുന്നു. എന്നാൽ ഉല്പാദനശേഷിയുള്ളവർഗ്ഗം 15 മുതൽ 50 വർഷം വരെ ജീവിച്ചിരിക്കുന്നു. ചിലയിനം ചിതൽപ്പുററുകൾക്ക് ഏകദേശം 100 വർഷം വരെ പഴക്കമുള്ളതായി കണ്ടിട്ടുണ്ട്.

ആഹാരവും ആഹാര രീതിയും

ആഹാര രീതി പ്രധാനമായും രണ്ടുതരത്തിലാണ്. പ്രകൃതിയിൽ കാണുന്ന ജൈവപദാർത്ഥങ്ങൾ ഭക്ഷിക്കുന്നതാണ് ഒന്നാമത്തെ രീതി. ജൈവപദാർത്ഥങ്ങളിൽ തടി, കടലാസ് പുല്ല്, ചാണകം, പൂപ്പസസ്യം (Fungus) തുടങ്ങിയവ ഉൾപ്പെടുന്നു. എല്ലായിനത്തിലെയും വേലക്കാർ ഈ ഭക്ഷണരീതിയാണ് അവലംബിക്കുന്നത്. പാകം ചെയ്ത ഭക്ഷണം മാത്രം കഴിക്കുന്നതാണ് രണ്ടാമത്തെ രീതി. സംഘത്തിലുള്ള മററുവർഗ്ഗങ്ങൾ ആഹാരസാധനം ഉമിനീരും ചേർത്ത് ചവച്ച് അരച്ച് പാകം വരുത്തി കൊടുക്കുന്നു. ജോലിക്കാരാണ് ഇത്തരത്തിൽ ഭക്ഷണം പാകം ചെയ്യുന്നത്. മനുഷ്യരെപ്പോലെ ചിതലുകളും ആഹാരത്തിനായി കൃഷി ചെയ്യാറുണ്ട്. അവ മിണ്ണിലുള്ള പ്രത്യേക അറകളിൽ ഫംഗസ് (Fungus) കൃഷിചെയ്യുന്നു. ഇവ സമൃദ്ധിയായി വളരുന്നതിനാവശ്യമായ വളം ചിതലുകൾ സംഭരിച്ചുകൊടുക്കുന്നു. ഇങ്ങിനെ വളർത്തുന്ന ഫംഗസിൽ നിന്നും ജോലിക്കാർ കുറെ ഭക്ഷിക്കുകയും ബാക്കിപാകം ചെയ്ത് കുഞ്ഞുങ്ങൾക്ക് കൊടുക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ജീവിതരീതി

ഇവ പല രീതിയിലും ജീവിക്കുന്നു. തടികൾമാത്രം തുരന്നു തിന്നുന്നവയാണ് ഒരിനം. മററൊരിനം തറയിൽ ജീവിക്കുകയും അവിടെ നിന്നും തടിയിലേക്ക് പ്രവേശിച്ച് അവ തുരന്നുതിന്നു ജീവിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇവ മനുഷ്യന് വലിയ നാശം വരുത്തിവെയ്ക്കുന്നു ഇവ ചിലപ്പോൾ ഭൂമിയ്ക്ക് മുകളിൽ വരികയും അവിടെയുള്ള സാധനങ്ങളെ ആക്രമിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെ ആക്രമിക്കപ്പെടേണ്ട സാധനങ്ങൾ കാണുന്നതുവരെ അവ ഭൂമിക്കു മുകളിൽക്കൂടി വരിയായി ചെറിയ കുട്ടുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നു. ആഫ്രിക്കയിലും, ആസ്ട്രേലിയായിലുമാണ് ലോകത്തിലേക്കും വച്ച് വലിയ ചിതൽപ്പുററുകൾ നിർമ്മിക്കുന്ന ചിതൽവർഗ്ഗം ഉള്ളത്. 12 അടി വ്യാസവും 20 അടിപൊക്കവുമുള്ള ചിതൽപ്പുററുകൾ വരെയുണ്ടെന്ന് കണക്കാക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെയുണ്ടാകുന്ന ചിതൽപ്പുററുകൾക്ക് നല്ല ബലമുണ്ടായിരിക്കും. മഴക്കും വെയിലിനും ഒന്നും ഇവയെ നശിപ്പിക്കുവാൻ സാധിക്കുകയില്ല.

കരയിലേക്കുള്ള കാൽവയ്പോ ?

ഡോ. ഗോപാലകൃഷ്ണകാരണവർ

കരയിലേക്കുള്ള കാൽവയ്പെന്നു സംശയിക്കാവുന്ന ഒരു സ്വഭാവവിശേഷം നമ്മുടെ ചില നാടൻ മത്സ്യങ്ങളിൽ കാണുന്നുണ്ടു്. ജലത്തിലെ പ്രാണവായുവിൻെറ അളവിലുണ്ടാകുന്ന കുറവുകാരണം 'അന്തരീക്ഷവായുവിനെ ആശ്രയിക്കുവാൻ നിർബന്ധിതരായതുകൊണ്ടുമാത്രം വെള്ളത്തിനു പുറത്തു് ഇവ വരുന്നതാണെന്നതാണ് വാസ്തവം. കരയിൽ കഴിഞ്ഞുകൂടുവാൻ ഈ മത്സ്യങ്ങളിൽ ഘടനാപരമായ ചില പ്രത്യേകതകൾ ഉള്ളതായി കാണുന്നു. സാധാരണ മത്സ്യങ്ങളെ വെള്ളത്തിനു പുറത്തു കൊണ്ടുവന്നാൽ അവ അധികസമയം ജീവിക്കുന്നില്ല. കാരണം ശ്വസനത്തിനാവശ്യമായ പ്രാണവായു ചെകിള (Gills) കളിൽക്കൂടി ലഭ്യമാകാത്തതാണ്. എന്നാൽ കുളങ്ങളിലും ചളിക്കുണ്ടുകളിലും മററും ധാരാളമായി കാണുന്ന മത്സ്യങ്ങളിൽ ചിലവ വെള്ളത്തിനു വെളിയിൽ മണിക്കൂറുകളോളമോ ദിവസങ്ങളോളമോ ജീവിക്കുന്നതിനു കഴിവുള്ളവയാണ്. ഇവയിൽ വളരെ സുലഭമായുള്ള ചില മത്സ്യങ്ങളെപ്പററി മാത്രമേ ഇവിടെ പരാമർശിക്കുന്നുള്ളു.

മാർക്കററിൽ എത്തിയാലും ചാകാതെ പിടഞ്ഞുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന 'വ്രാലിനേയും (Ophiocephalus) കല്ലുമുട്ടി (ചെമ്പല്ലി, (Anabas) യേയും പലരും ശ്രദ്ധിച്ചിരിക്കും. കൂടാതെ നമ്മുടെ നാട്ടിൽ ധാരാളം കാണുന്ന മീശക്കൊമ്പന്മാരായ കാരി, മുശി (Saccobranchus; Ciarias) എന്നിവയും അവയുടെ ആസ്ഥാനമായ ചളിക്കുണ്ടിൽ നിന്നും പുറത്തുവന്നു് അന്തരീക്ഷവായുവിനെ ആശ്രയിച്ചു് വളരെസമയം ജീവിക്കുവാൻ കഴിവുള്ളവയാണ്. അന്തരീക്ഷവായു ഉപയോഗിക്കുന്നതിനു് ഈ മത്സ്യങ്ങളിൽ ചില ഘടനാ വ്യത്യാസങ്ങൾ കാണുവാൻ കഴിയും. കല്ലുമുട്ടിയിലും (Anabas) വ്രാലിലും (Ophiocephalus) ഗിൽ അറക്കുമുകളിലായി സാമാന്യം വിശാലമായ അറകളുണ്ടു്. ഇതിനുള്ളിൽ റോസാപുഷ്പദളങ്ങളുടെ ആകൃതിയിൽ രക്തവർണ്ണമുള്ള ചില ഭാഗങ്ങൾ കാണാം. അതിസൂക്ഷ്മമായ കുഴലുകളിലൂടെ ധാരാളം രക്തം ഈ അവയവത്തിലേക്കു് ഒഴുകുന്നു. വായിൽകൂടി പ്രവേശിക്കുന്ന വായു, ഗിൽ അറവഴി പ്രസ്തുത അറയിൽ എത്തുന്നു. അന്തരീക്ഷവായുവിൽ നിന്നും പ്രാണവായു രക്തത്തിലേക്കും രക്തത്തിൽ നിന്നും ഇംഗാലാമ്ലവാതകം വായുവിലേക്കും കടക്കുന്നതിനു ഈ അറ

(ശേഷം 32–ാം പേജിൽ)

ലൂസിപ്പസ്

പൂതന

ആദ്യത്തെ ''സാക്ഷാൽ അണുവാദി''യായി ലൂസിപ്പസ്സിനെ കണക്കാക്കിയിരുന്നു. അദ്ദേഹം ജനിച്ചതെവിടെയെന്നോ മരിച്ചതെവിടെയെന്നോ എന്നാണതുണ്ടായതെന്നോ നമുക്ക് കൃത്യമായി അറിയുകയില്ല. ത്രേസിലെ, ജീമിലെറാസ്, അബ്ദേര എന്നിവിടങ്ങളിൽ BC 450 കാലത്ത് അദ്ദേഹം ജീവിച്ചിരുന്നു. എന്നതിന് തെളിവുകളുണ്ട്.

കാര്യകാരണ ബന്ധത്തിന്റെ കർത്താവ്

കാരണമില്ലാത്ത കാര്യം ഇല്ലെന്നത് ഭൗതികത്തിലെ ഒരു പ്രധാന നിയമമാണ്. ഈ നിയമത്തെ ആദ്യമായി പ്രസ്താവിച്ചത് ലൂസിപ്പസ് ആയിരുന്നു. ''യുക്തിയില്ലാതെ ഒന്നും സംഭവിക്കുന്നില്ല. എല്ലാററിനും കാരണമുണ്ട്. എല്ലാം ആവശ്യങ്ങളുടെ ഫലമാണ്''. കാര്യകാരണബന്ധത്തെ ഇന്നത്തെ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ നിർവചിക്കുന്നതിന്റെ വളരെ അടുത്തു തന്നെയാണ് ലൂസിപ്പസിന്റെ നിൽപ്പ്.

വിരോധാഭാസങ്ങൾ

ലൂസിപ്പസ്സിന്റെ ഗുരുനാഥൻ സീനോവായിരുന്നു; വിരോഭാസങ്ങളാണ് സീനോയുടെ വിനോദം. സമയവും സ്പേസും എണ്ണമററ വിധം ചെറുതാക്കാൻ കഴിയുമെന്നതാണ് സീനോവിന്റെ വിരോധാഭാസങ്ങൾക്ക് ആധാരം. ലൂസിപ്പസ് ഇതൊഴിഞ്ഞു കിട്ടാനായി ചെറുതാക്കാൻ കഴിയാത്ത ഏതെങ്കിലും അവസ്ഥയുണ്ടോ എന്ന് ചിന്തിച്ചു. ആ ചിന്തയാണ് അണുവിലെത്തിച്ചത്. അണുവാദം വളർത്തിയെടുക്കുന്ന കാലത്ത് അദ്ദേഹം അബ്ദേരയിൽ സ്വന്തമായൊരു വിദ്യാലയം സ്ഥാപിച്ചു.

മഹാനായ ശിഷ്യൻ

അണുവാദം ആത്മീയതക്ക് അൽപം ഇളക്കമുണ്ടാക്കി; യാന്ത്രിക സ്വഭാവമുള്ള ഒരു ലോക വീക്ഷണം തന്മൂലമുണ്ടായി. ഇത് ലൂസിപ്പസ്സിന്റെ നേട്ടമായിരുന്നു. എന്നാൽ അദ്ദേഹത്തിന്ന് കൂടുതൽ പ്രശസ്തനായ ഒരു ശിഷ്യനുണ്ടായിരുന്നു. ഡെമോക്രിറസ്സ്. ശിഷ്യന്റെ പ്രശസ്തിയുടെ പ്രഭാപൂരത്തിൽ ഗുരുവിന്റെ മഹിമ മങ്ങികിടന്നു. അടുന്ന ലക്കത്തിൽ ഈ ശിഷ്യനെക്കുറിച്ചു പറയാം.

ലൈക്കൻസ്

രവിവർമ്മ

സസ്യങ്ങൾക്കിടയിലെ സഹജീവനത്തിന് (symbiosis) ഒരു നല്ല ഉദാഹരണമായി ചൂണ്ടിക്കാണിക്കാറുള്ള ഒന്നത്രെ ലൈക്കൻസ്. ആൽഗായും ഫങ്കൈയും ചേർന്നുണ്ടാകുന്ന ഈ സസ്യത്തിന്റെ അനേകം സ്പീഷീസുകൾ ഉത്തരധ്രുവം മുതൽ ദക്ഷിണധ്രുവം വരെ കാണാവുന്നതാണ്.

എളിയതെങ്കിലും കരുത്തുററ ഒരു സസ്യവർഗമത്രെ ലൈക്കൻസ്. ഇവയ്ക്ക് —273°C വരെ തണുപ്പു താങ്ങാൻ കഴിവുണ്ട്. നിർവാതാവസ്ഥയിൽ (vacuum) ഇവ ആറുവർഷത്തോളം കഴിഞ്ഞുകൂടുമത്രെ. ലൈക്കൻസ് സ്പീഷിസുകളിൽ പലതും ഉയർന്ന ചൂട് താങ്ങാൻ കെൽപ്പുള്ളവയാണ്.

മിക്ക ലൈക്കനുകളും പ്രതികൂല കാലാവസ്ഥയെ അതിജീവിച്ച് ദീർഘകാലം ജീവിച്ചു വരുന്നു. ദക്ഷിണധ്രുവത്തിലെ ശക്തിയായ ശീതക്കാററ് ഇവയ്ക്കൊരു പ്രശ്നമല്ല. കടൽപ്പാറകളുടെ അടിവശത്തും ഇവ പററുകൂടിയിരിക്കുന്നു കാണാം. ഭീമാകാരന്മാരായ ചിലതരം ആമകളുടെ തോടുകളിലും ലൈക്കനുകൾ അധിവസിക്കാറുണ്ട്.

അന്യഗ്രഹങ്ങളിൽ ലൈക്കൻസിന് ജീവിക്കാൻ കഴിയുമോ എന്നറിയുവാൻ ഈയിടെ ഒരു പരീക്ഷണം നടത്തിയതിൽ നിന്ന് തെളിഞ്ഞത് ചൊവ്വാഗ്രഹത്തിൽ ഇവയ്ക്ക് അപകടം കൂടാതെ കഴിയാം എന്നാണ്. ചൊവ്വയിലെ അന്തരീക്ഷത്തിൽ 97.7 ശതമാനം നൈട്രജൻ വാതകമുണ്ട്. ഈർപ്പമാണെങ്കിൽ വളരെ കുറവാണ്. തണുപ്പ് ചിലപ്പോൾ 60°C ൽ കുറവായിരിക്കും. ചൊവ്വയിലെ സ്ഥിതിവിശേഷം പരീക്ഷണശാലയിൽ കൃത്രിമമായി നിർമ്മിച്ച് ക്ളാഡോനിയ ക്രിസ്റ്റാറെല്ല (Cladonia cristatella) എന്ന ലൈക്കൻ വളർത്തിയപ്പോൾ രണ്ടാഴ്ച ആ കാലാവസ്ഥയിൽ അതു ജീവിക്കുകയുണ്ടായി.

പുരാതന കാലം മുതൽ ലൈക്കൻസ് ഔഷധങ്ങളായി ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നുണ്ട്. ചില മനുഷ്യാവയവങ്ങളുമായി ഇവയ്ക്ക് ആകാര സാമ്യങ്ങളുള്ളതിനാൽ പണ്ടെല്ലാം ചില പ്രത്യേക അവയവങ്ങൾക്കുണ്ടാകുന്ന രോഗങ്ങൾക്ക് പ്രതിവിധിയായി ഇവയെ സങ്കല്പിക്കുക പതിവായിരുന്നു. ആധുനിക വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിൽ ഇവയെ പ്രതിജൈവികൗഷധങ്ങളായി (anti–

biotics) ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നുണ്ട്. ലൈക്കൻസിൽ ചുരുങ്ങിയത് 25 സ്പീഷീസിനെങ്കിലും ബാക്ടീരിയയുടെ വളർച്ച തടയാനുള്ള കരുത്തുണ്ടത്രെ. ക്ളാഡോനിയയിൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്ന അസിനിക്അമ്ളം കൊണ്ടു നിർമ്മിക്കുന്ന പ്രതിജൈവകൗഷധത്തിന്ന് പൊള്ളൽ, മുറിവ് മുതലായവ ഉണക്കുവാൻ പെൻസിലിനേക്കാരം ശക്തിയുണ്ടെന്ന് കണ്ടിരിക്കുന്നു.

ചെടികളിൽ കണ്ടുവരുന്ന ചിലതരം രോഗങ്ങൾ തടയുന്നതിന്നും ലൈക്കനുകളിൽ നിന്നു ലഭിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങൾ ഫലപ്രദമായി ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. തക്കാളിയ്ക്കുണ്ടാകുന്ന മുഴപ്പുരോഗം, പുകയിലയിലെ മഞ്ഞളിപ്പ് തുടങ്ങിയവ തടയുന്നതിനായി ലൈക്കൻസിൻെറ സത്തുകൾ ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നു.

അണുബോംബുകൾ പരീക്ഷിക്കുന്നതുകൊണ്ട് ധ്രുവ പ്രദേശങ്ങളിലെ അന്തരീക്ഷത്തിൽ സ്റ്റ്രോൺഷിയം—90 ജീവജാലങ്ങൾക്ക് താങ്ങാൻ വയ്യാത്ത മാത്രയിൽ കൂടുതലായിട്ടുണ്ടെന്ന് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ അഭിപ്രായപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. സ്റ്റ്രോൺഷിയം 90 പല വിധ രോഗങ്ങൾക്ക് കാരണമാകാറുണ്ട്. എന്നിട്ടും അവിടെയുള്ള എസ്കിമോ വർഗ്ഗക്കാർക്കും, അവർ ഭക്ഷിക്കുന്ന മൃഗങ്ങൾക്കും രോഗങ്ങളൊന്നും പിടിപെട്ടിട്ടില്ല. ഇതിനു കാരണം, ഒരു പക്ഷേ ലൈക്കനുകളിൽ ഇനിയും കണ്ടുപിടിക്കപ്പെടാത്ത ഏതോ ഔഷധമാവാം എന്ന് ചില ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ ഊഹിച്ചുവരുന്നുണ്ട്. ധ്രുവപ്രദേശങ്ങളിൽ ലൈക്കനുകൾ പുല്ലുമേടുപോലെ വളരുന്നുണ്ട്. ഇവയിൽ മേയുന്ന കാരിബൂ (caribou) മൃഗങ്ങൾ എസ്കിമോകളുടെ പ്രിയ ഭക്ഷണമത്രെ. സ്റ്റ്രോൺഷിയത്തിൻെറ വിഷാംശം നിഷ്ഫലമാക്കുവാനുള്ള കരുത്ത് ലൈക്കൻസിന്ന് ഉണ്ടാകുമെന്നാണ് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ അഭിപ്രായം. അങ്ങിനെയാണെങ്കിൽ കാരിബു പോലുള്ള മേച്ചിൽ മൃഗങ്ങളേയും അവയുടെ മാംസം ഭക്ഷിക്കുന്ന മനുഷ്യരേയും അണുബോംബ് വിസ്ഫോടനത്തിൻെറ അനന്തരഫലങ്ങളിൽ നിന്ന് രക്ഷിക്കുവാൻ ഈ ചെടികൾക്കു കഴിയുന്നുവെന്നത് ഒരു മഹാത്ഭുതമായി കണക്കാക്കാം.

ഔഷധനിർമാണത്തിനു പുറമെ ലൈക്കൻസിന്ന് ചിലതരം വ്യവസായങ്ങളിലും സ്ഥാനം ലഭിച്ചിട്ടുണ്ട്. തങ്കവും പച്ചയും കലർന്ന നിറമുള്ള ഒരു തരം ലൈക്കൻ ബ്രിട്ടനിൽ അനേകം നൂററാണ്ടുകളായി കമ്പിളികൾക്കുനിറം പിടിപ്പിക്കുവാൻ ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നുണ്ട്. മമ്മികൾ പൊതിയുവാൻ പണ്ടുകാലത്തു് ഈജിപ്തുകാർ ലൈക്കനുകൾ ഉപയോഗിക്കാറുണ്ടായിരുന്നു. വിലയേറിയ സുഗന്ധ തൈലങ്ങളും ചിലതരം ലൈക്കനുകളിൽ നിന്ന് വാററിയെടുത്തു വരുന്നു. ലൈക്കൻ പൊടിച്ച് ധാന്യപ്പൊടിയുമായി കലർത്തി ക്ഷാമകാലത്ത് ഭക്ഷണമായും ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. എന്തും ഭക്ഷിക്കുന്ന ജപ്പാൻകാർ ഒരുതരം ലൈക്കൻസ് പൊടിച്ച് ഒന്നാംതരം പലഹാരമുണ്ടാക്കി വരുന്നു.

ചൊവ്വാഗ്രഹത്തിലെ പ്രതികൂല സാഹചര്യങ്ങളിൽപ്പോലും ജീവിക്കാൻ തക്ക കരുത്തുള്ള ഈ സസ്യവർഗം നമ്മുടെ വൻ നഗരികളിൽ നിന്ന്

ക്രമേണ അപ്രത്യക്ഷമായി വരികയാണ്. വ്യവസായവൽക്കരണംമൂലം വായു മലിനപ്പെടുന്നതുകൊണ്ടാണ് ഇതു് സംഭവിക്കുന്നതു്. പലതരം ലവണങ്ങൾ ഉൾക്കൊള്ളാനും അവ ഏറെക്കാലം സൂക്ഷിച്ചു വയ്ക്കുവാനും ലൈക്കനു് കഴിയും. വ്യവസായശാലകളിൽ നിന്നു് വെളിയിൽ വരുന്ന സൾഫർ ഡയോക്സൈഡും ഈ ചെടി വലിച്ചെടുക്കുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമോ? ഈ ചെടിയുടെ ആൽഗയുടെ ഭാഗം വാടി നശിക്കുന്നു. അതോടെ ക്ലോറോഫിൽ നഷ്ടപ്പെടുന്നതിനാൽ ഭക്ഷണനിർമാണം തടയപ്പെടുകയും അങ്ങിനെ അതു നശിച്ചുപോവുകയും ചെയ്യുന്നു. ലൈക്കനുകളുടെ ഇവ്വിധത്തിലുള്ള മരണം ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ ശ്രദ്ധയിൽപ്പെട്ടിട്ട് ഏതാണ്ട് നൂറുവർഷമായി. ഇക്കാലത്തിനിടയിൽ മിക്ക വൻനഗരികളിൽ നിന്നും ഇവ തിരോധാനം ചെയ്തിരിക്കുന്നു. പാരീസ്, ലണ്ടൻ, ന്യൂയോർക്ക്, ഷിക്കാഗോ തുടങ്ങിയ വൻനഗരികളിൽ ഇവ ഇപ്പോൾ തീരെ കാണുകയില്ല. പുകക്കുഴലുകൾ വിസർജ്ജിക്കുന്ന മാലിന്യം അകററുവാൻ തക്ക നടപടികൾ കൈക്കൊള്ളാത്ത പക്ഷം പക്ഷിമൃഗാദികൾക്കും മനുഷ്യനും പലതുകൊണ്ടും ഒരനുഗ്രഹമായ ലൈക്കൻസുപോലുള്ള സസ്യ ജാലങ്ങൾ ക്രമേണ ഭൂമുഖത്തുനിന്നു് അപ്രത്യക്ഷമായേക്കാം.

ഫ്ളൈവീൽ കാർ

സുധ

മെരിലാൻറിലെ ജോൺസ് ഹോപ്പ്കിൻസ് സർവകലാശാലയുടെ പ്രയുക്തഭൗതിക ഗവേഷണശാല വികസിപ്പിച്ചെടുത്തുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന എൻജിനാണ് ഫ്ളൈവീൽ കാറിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നതു്.

മെതിയന്ത്രം മുതൽ മാതൃകാകാർവരെ എല്ലാത്തിനും ശക്തിനൽകുന്ന പഴയ ഫ്ളൈവീലിന്റെ, ശൂന്യാകാശയുഗത്തിലെ പ്രയോഗമാണിതു്, ഈ ഫ്ളൈവീൽ കാർബൺതന്തുക്കളും ഉയർന്ന ഉറപ്പുള്ള വയറുകളും ചേർത്ത് ഉണ്ടാക്കുന്നു. അതു് മിനുട്ടിൽ 24,000 തവണ കറങ്ങുന്നു.

ഇത്രവേഗം കറങ്ങുന്നഫ്ളൈവീൽ, 28കി.മീ./മണി. വേഗത്തിൽ ഓടുന്ന ചെറിയ ഒരു കാറിനെ 176 കി. മീ. ദൂരം ഓടിക്കാനാവശ്യമായ ഊർജം സംഭരിച്ചു വയ്ക്കും. 100 കി. ഭാരമുള്ള ഫ്ളൈവീൽ കാറിന്റെ പിന്നിൽ ഒരു അറയിൽ സൂക്ഷിക്കുന്നു. അതിന്റെ ആക്സിലിന്റെ മറേറ അററത്തു് ഒരു മോട്ടോർ ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ടു്. ഒരു ബാഹ്യസ്രോതസ്സിൽ നിന്നുള്ള വൈദ്യുതി ഉപയോഗിച്ച് 20 മിനിററുകൊണ്ടു് വീൽ പ്രവർത്തനവേഗത്തിലെത്തിക്കാം.

പിന്നീടു് ഒരു സ്വിച്ച് തിരിച്ച് മോട്ടോറിനെ ജനിത്രമാക്കി മാററുന്നു. ഫ്ളൈവീൽ ചാലിതമായ ഇതു് കാറിന്റെ ചക്രങ്ങളെ ചലിപ്പിക്കുന്ന മോട്ടോറുകളെ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നു. 1975 ഓടെ ഇത്തരം കാറുകൾ റോഡിലിറങ്ങുമെന്നു് പ്രതീക്ഷിക്കുന്നു.

ശാസ്ത്രക്കുറിപ്പുകൾ

തേനും തേനീച്ചവിഷവും

തേനീച്ചകളിൽ നിന്നു ലഭിക്കുന്ന തേൻ ഒരു ഉത്തമൗഷധമാണെന്നു് നമുക്കറിയാം. എന്നാൽ തേനീച്ചവിഷത്തിന്റെ ഔഷധപ്രാധാന്യം മനസ്സിലാക്കപ്പെട്ടതു് അടുത്ത കാലത്താണു്. *അപിടോക്സിൻ* (*apitoxin*) എന്നറിയപ്പെടുന്ന തേനീച്ചവിഷം അനേകം ആധുനിക ഔഷധങ്ങളിലെ ഒരു ഘടകമാണു്. വാതം, ഉളുക്കു്, ഞരമ്പുരോഗങ്ങൾ എന്നിവയുടെ ചികിത്സക്കു് അപിടോക്സിൻ കൈക്കൊണ്ട ഔഷധമാണത്രെ. തേൻശേഖരിക്കുന്ന അത്ര എളുപ്പമല്ല, തേനീച്ചവിഷം ശേഖരിക്കാൻ. ഇതിനുള്ള ഒരുപകരണം ഈസ്റ്റോണിയൻ അഗ്രി. അക്കാദമിയിലെ പ്രൊഫ. പോൾ അലക്സിസിന്റെ നേതൃത്വത്തിൽ സംവിധാനം ചെയ്യപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടു്.

അവലംബം: മോസ്കോന്യൂസ്　　　*സമ്പാ: കെ. ആർ. ജനാർദ്ദനൻ*

പോളറോയ്ഡ് ക്യാമറ

ഛായാഗ്രഹണ രംഗത്തു് അത്ഭുതം സൃഷ്ടിച്ചുകൊണ്ടു് പുതിയൊരിനം ക്യാമറ ആവിർഭവിച്ചിരിക്കുന്നു. അമേരിക്കയിലെ പോളറോയ്ഡ് എന്ന കമ്പനിക്കാരാണു് ഇതിന്റെ ആവിഷ്കർത്താക്കൾ. ക്യാമറ ക്ലിക്കു ചെയ്തു് സെക്കന്റുകൾ കഴിയുമ്പോഴേക്കും ഛായാചിത്രത്തിന്റെ രൂപം നിങ്ങൾക്കു കിട്ടുന്നു. അല്പം ചില സെക്കന്റുകൾ കൂടി കഴിയുമ്പോൾ എല്ലാ അർത്ഥത്തിലും പൂർണ്ണമായ വർണഛായാചിത്രം നിങ്ങൾക്കു ലഭിക്കുന്നു. സങ്കീർണമായ ഇലക്ട്രോണിക് സർക്യൂട്ടുകളും ക്രിസ്റ്റലുകളും അടങ്ങുന്ന ഈ ക്യാമറക്കു് ഒരു സാധാരണ ക്യാമറയുടെ വലിപ്പം കൂടി ഉണ്ടായിരിക്കില്ല.

തൊട്ടു് നോവിക്കരുതേ

നേരിയ സ്പർശനത്തിനുപോലും സംവേദനക്ഷമമായ *മിമോസ* (*Mimosa pudica*) തുടങ്ങിയ ചില സസ്യങ്ങളെപ്പറ്റി സസ്യശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർക്കു് നേരത്തെ അറിയാമായിരുന്നു. പക്ഷെ എല്ലാ സസ്യങ്ങൾക്കും ഈ കഴിവുണ്ടു് എന്നാണു് ഓഹിയോ യൂനിവേർസിററിയിലെ എം.ജെ.ജാഫെ എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻ അഭിപ്രായപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതു്. സ്പർശനം മൂലം സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചപോലും നിലച്ചുപോകുന്നു എന്നു് അദ്ദേഹം തെളിയിക്കുകയുണ്ടായി. ബാർലി, മത്തൻ, ബീൻസ് എന്നീ ചെടികളിൽ അദ്ദേഹം പരീക്ഷണം നടത്തി. ചെടികളെ സ്പർശിച്ചു് മൂന്നു മിനുട്ടുകഴിയുമ്പോഴേക്കും അവയുടെ വളർച്ച നിലക്കുന്നു. പിന്നീടു് വളരാനുള്ള കഴിവു് വീണ്ടെടുക്കാൻ അവർക്കു രണ്ടു മൂന്നുദിവസം വേണ്ടിവന്നു.

കരയാതിരുന്നാൽ . . !

ദുഃഖം മുഴുവൻ അടക്കിപ്പിടിച്ച്, ഒരു തുള്ളി കണ്ണീരുപോലും പൊഴിക്കാതെ കഴിയുന്നവരുണ്ട്. ഇതത്ര പന്തിയല്ല എന്നാണ് ജോർജ് ടൗൺയൂനിവേഴ്സിററിയിലെ ഒരു ഹോർമോൺ വിദഗ്ധയായ ഡോ. എസ്റ്റെല്ലെ റാമിയുടെ അഭിപ്രായം. അടക്കിനിർത്തുന്ന വികാരങ്ങൾ ആന്തരികമായ പല കുഴപ്പങ്ങൾക്കും ഇടയാക്കുമത്രെ. അൾസറുകൾ രൂപംകൊള്ളുന്നതിനുള്ള കാരണങ്ങളിലൊന്ന് ഇതാണത്രെ. ചെറിയ കാര്യങ്ങൾക്കു പോലും പൊട്ടിക്കരയുന്ന സ്ത്രീകളിൽ, 'പുരുഷന്മാരെ അപേക്ഷിച്ച്' ഇത്തരം അസുഖങ്ങൾ ദുർലഭമായിരിക്കും എന്നും അവർ അഭിപ്രായപ്പെടുന്നു.

അപകടകരമായ നിശബ്ദത

കേൾക്കാനും കാണാനും പററുന്ന കാര്യങ്ങൾ മാത്രമേ അപകടകരമായി ഉള്ളൂ എന്ന് ധരിക്കരുതേ ! കേൾക്കാൻ കഴിയാത്ത അൾട്രാ സാണിക് തരംഗങ്ങളും ഇൻഫ്രാസോണിക് ശബ്ദങ്ങളും ശാരീരികമായ അസ്വാസ്ഥ്യങ്ങൾ ഉളവാക്കുന്ന കാര്യത്തിൽ ഒട്ടും മോശമല്ലാ എന്ന് ചില പഠനങ്ങൾ തെളിയിച്ചിരിക്കുന്നു. കാർ ചക്രങ്ങളുടെ കമ്പനം (*vibration*), ഫ്ലാററൻകെട്ടിടങ്ങൾക്കുമേൽ കാററു തട്ടുമ്പോൾ ഉണ്ടാവുന്ന ശബ്ദങ്ങൾ, എന്തിന്, ഓഫീസിലെ ഫർണിച്ചറുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന ഞരക്കങ്ങൾവരെ, ചില വ്യക്തികളിൽ അസുഖ ലക്ഷണങ്ങൾ പ്രകടമാകുന്നതിനു് ഇടയാക്കാറുണ്ട്.

രാജാവും ഗണിതവും

ഈജിപ്പിലെ ഒരു രാജാവ് ഒരിക്കൽ പ്രസിദ്ധ ഗണിതശാസ്ത്രജ്ഞനായ യൂക്ളിഡിനോട് ചോദിച്ചുവത്രെ, ''ജ്യോമട്രി പഠിക്കാൻ എളുപ്പവഴികളൊന്നുമില്ലേ? '' എന്ന്.

യൂക്ളിഡിൻെറ മറുപടി ഇതായിരുന്നു:

''പ്രഭോ, ജ്യോമട്രിയിലേക്കു് നയിക്കുന്ന രാജപാതകൾ ഒന്നുംതന്നെയില്ല''.

എവിടെപോകുന്നു പെട്രോളെല്ലാം

പെട്രോൾക്ഷാമം ഈയ്യിടെയായി നാമെപ്പോഴും കേൾക്കുന്ന വൃത്താന്തങ്ങളിലൊന്നാണ്. ഇന്ത്യയിൽ 720000 നാലു ചക്രവാഹനങ്ങളും 580000 രണ്ടു ചക്രവാഹനങ്ങളും ഉണ്ടെന്ന് കണക്കാക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇവയെല്ലാംകൂടി പ്രതിവർഷം 2.1 ദശലക്ഷം ടൺ പെട്രോളാണ് അകത്താക്കുന്നതു്. ഇതിൽ 30% പെട്രോളും ഔദ്യോഗികാവശ്യങ്ങൾക്കാണത്രെ ചിലവാക്കപ്പെടുന്നതു്.

(സയൻസ് ടുഡെ)

ട്രാൻസിസ്റ്റർ ഇങ്ങിനെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു 1

ശാസ്ത്രലോകത്തിലെ നവാഗതൻ

എൻ. വി. ഈശ്വരവാരിയർ

ട്രാൻസിസ്റ്റർ എന്ന വാക്കു കേട്ടിട്ടില്ലാത്തവർ ഇന്നു ആരുംതന്നെ ഉണ്ടായിരിക്കുകയില്ല. എന്നാൽ അതെന്താണെന്നു മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുള്ളവരാകട്ടെ, വളരെയേറെ കാണുകയില്ല. റേഡിയോവിനു പകരമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു ഉപകരണമാണ് ട്രാൻസിസ്റ്റർ എന്നാണ് പലരും ധരിച്ചിരിക്കുന്നതു്. ഈ ധാരണയ്ക്കു കാരണമില്ലാതില്ല. എന്തെന്നാൽ, ട്രാൻസിസ്റ്റർ എന്ന പേരിലാണ് ഇത്തരം റേഡിയോസെററുകൾ ഇന്നറിയപ്പെടുന്നതു്. പക്ഷെ, അത്തരം റേഡിയോകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന വളരെ ചെറിയ ഒരു ഘടകം മാത്രമാണ് ട്രാൻസിസ്റ്റർ എന്നതു പലരും മനസ്സിലാക്കിയിട്ടില്ല.

ശാസ്ത്രലോകത്തിലെ ഈ നവാഗതനു് പ്രായം നന്നെ കുറവാണ്, വലിപ്പവും. ട്രാൻസിസ്റ്റർ നിർമ്മാണം ഇന്നൊരു സുപ്രധാന വ്യവസായമായിത്തീർന്നിരിക്കുന്നു. ലോകത്തിൽ പലയിടത്തായി സെക്കണ്ടിൽ 10 ട്രാൻസിസ്റ്റർ വീതം ഇന്നുല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നുണ്ട്— അതായതു് വർഷത്തിൽ 30 കോടി! ആധുനികയുഗത്തിലെ ഈ അത്ഭുതം ആകട്ടെ അത്ര കണ്ണിൽ പിടിക്കുകയില്ല. സാധാരണ വലിപ്പത്തിൽ അതൊരു തീപ്പെട്ടിക്കോലിൻെറ പകുതിയോളമേ ഉള്ളൂ — വണ്ണവും ഏതാണ്ടത്രതന്നെ. എന്നിരുന്നാലും അവൻെറ പ്രവർത്തന മണ്ഡലം വളരെ വിപുലവും പ്രവർത്തനശേഷി നിസ്സീമവുമാണ്. റേഡിയോ ആക്ടീവത അളക്കുന്നതിനുള്ള ഗൈഗർ ഗണിത്രങ്ങൾ, ടെലഫോൺ എക്സ്ചേഞ്ചുകൾ, റേപ്പ് റെക്കോർഡറുകൾ ഇലക്ട്രോണിക മസ്തിഷ്ക്കങ്ങൾ, കൃത്രിമോപഗ്രഹങ്ങൾ, റോക്കററുകൾ— ട്രാൻസിസ്ററർ ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്ന ഉപകരണങ്ങളുടെ പട്ടിക സുദീർഘമാണ്. ഇത്രയും ചെറിയ ഒരുപകരണം ഇത്രയും വിവിധങ്ങളും ബൃഹത്തുമായ സാങ്കേതിക സേവനങ്ങൾ നിർവ്വഹിക്കുന്നു എന്നതു് തികച്ചും അവിശ്വസനീയമായി തോന്നാം.

ആധുനിക ഇലക്ട്രോണിക്സിൽ ട്രാൻസിസ്ററർ വഹിക്കാൻ തുടങ്ങിയിട്ടുള്ള പങ്കു മനസ്സിലാക്കണമെങ്കിൽ റേഡിയോവിൻെറ ആദ്യകാല ചരിത്രത്തിലേയ്ക്കു നാമൊന്നു പിന്തിരിഞ്ഞു നോക്കണം. അന്നു ശ്രോതാക്കൾ

റേഡിയോവിന്റെ മുമ്പിൽ വെറുതെ ഇരുന്നു കൊടുത്താൽ മാത്രം മതിയാ യിരുന്നില്ല. തലയോടു ചുററി ബന്ധിച്ചുള്ള കർണഫോണുകൾ അവർ ധരിക്കേണ്ടിയിരുന്നു. അവരുടെ റിസീവറുകൾ ക്രിസ്റ്റലുകൾ ഉപയോഗി ച്ചാണ് പ്രവർത്തിപ്പിച്ചിരുന്നത്. ലെഡ്ഡിന്റെ ഒരു ഓക്സൈഡായ "ഗലീ ന" യാണ് ക്രിസ്ററലായി ഉപയോഗിച്ചിരുന്നത്. ഈ ക്രിസ്ററലി ന്മേൽ വളരെ നേരിയ ഒരു കമ്പി—"പൂച്ചയുടെ മീശ" എന്നാണതിനെ കളിയായി വിളിച്ചിരുന്നത്— പല സ്ഥാനങ്ങളിലും തൊട്ടുവിച്ചു നോ ക്കി ഏററവും നന്നായി കേൾക്കുന്ന സ്ഥാനം ശ്രോതാവു് കണ്ടുപിടിക്കേ ണ്ടിയിരുന്നു. റേഡിയോ ട്രാൻസ്മിററുകളിൽ നിന്നുള്ള പ്രക്ഷേപണ ങ്ങൾ, റേഡിയോ തരംഗങ്ങൾ അഥവാ വിദ്യുത് കാന്തിക തരംഗങ്ങൾ ആ യിട്ടാണു് ചുററും വ്യാപിക്കുന്നതു്. ഈ തരംഗങ്ങളെ റേഡിയോ റിസീവിം ഗ് സെററിലെ ഏരിയലുകൾ പിടിച്ചെടുക്കുന്നു. ഈ റേഡിയോ തരംഗ ങ്ങൾ റേഡിയോ റിസീവിംഗ് സെററിൽ സന്നിവേശിക്കുന്നതു് പ്രത്യാവർ ത്തിധാര (Alternating current) ആണ്. ഈ പ്രത്യാവർത്തിധാരയെ ഏക ദിശാകരണം (Rectify) ചെയ്തു് നേർധാര (Direct current) യാക്കുന്നതു് ക്രിസ്ററലുകളാണ്. ഈ നേർധാരയ്ക്കു മാത്രമേ ഒരു കർണഫോണിനെ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുവാൻ കഴിയുകയുള്ളൂ. റേഡിയോ ട്രാൻസ്മിററുകളിൽ നിന്നുള്ള പ്രക്ഷേപണങ്ങളെ ശ്രവണയോഗ്യമാക്കിത്തീർക്കുന്നതിൽ ക്രിസ്റ്റ ലുകൾ വഹിക്കുന്ന പങ്ക് ഇതാണ്. ക്രിസ്ററലുകൾക്കു് പ്രത്യാവർത്തി ധാരയെ നേർധാരയാക്കി മാററാൻ കഴിയുന്നതു് അവ ഒരു ദിശയിലുള്ള വൈദ്യുതിയുടെ നല്ല ചാലക (conductor) വും എതിർ ദിശയിലുള്ള വൈദ്യുതിയുടെ ഒരു ചീത്ത ചാലകവും ആയതുകൊണ്ടാണ്.

ഇത്തരം ക്രിസ്ററലുകളെ അർധ ചാലകങ്ങൾ (Semi Conductor) എന്നാ ണ് വിളിക്കുന്നതു്. ഇലക്ട്രോണിക ഗവേഷണങ്ങളുടെ ആദ്യകാലങ്ങ ളിൽ ഇവയ്ക്കു് ഇങ്ങിനെയൊരു സംജ്ഞനല്കി ശാസ്ത്രകാരന്മാർ ഇവയെ അ ഗണ്യ കോടിയിൽ തള്ളുകയാണുണ്ടായതു്. ഈ അർധ ചാലകങ്ങളുടെ സ്വഭാവത്തെക്കുറിച്ചു കൂടുതൽ പഠനം നടത്തേണ്ട ആവശ്യവും അന്നുണ്ടാ യിരുന്നില്ല, കാരണം, മുമ്പു വിവരിച്ച തരം റേഡിയോകളിൽ മാത്രമേ അവയ്ക്കു എന്തെങ്കിലും ഉപയോഗമുണ്ടായിരുന്നുള്ളൂ. വളരെ താമസിയാതെ, അത്തരം റേഡിയോകളും പ്രചാരത്തിലില്ലാതായി. റേഡിയോ എഞ്ചി നീയറിംങ്ങ് വികസിച്ചതോടുകൂടി പ്രാകൃതവും വിശ്വസിക്കാൻ കൊള്ളാ ത്തതുമായ ക്രിസ്ററൽ സംസൂചകങ്ങൾ (Crystal Ditectors) ഉപേക്ഷിക്ക പ്പെടുകയും താപായോണിക വാൽവുകൾ (Thermionic Valves) ഉപയോ ഗിക്കുവാൻ തുടങ്ങുകയും ചെയ്തു.

താപായോണിക വാൽവുകൾ വിദ്യുത് കാന്തിക തരംഗങ്ങളെ ഏകദിശാ കരണം ചെയ്യുക മാത്രമല്ല, അവയുടെ ശക്തി വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യു ന്നു. അതിന്റെ നിർമ്മാണവും പ്രവർത്തനവും വളരെ സങ്കീർണ്ണമാണെങ്കി ലും അതു കാര്യക്ഷമമായ ഉപകരണമാണ്. അതിൽ ഒരു ലോഹക്കഷണം കാഥോഡായി (Cathode) പ്രവർത്തിക്കുന്നു. വായു ശൂന്യമായ ട്യൂബിനക

ത്തു് ഈ കാഥോഡു് ചൂടാകുമ്പോൾ അവ ഇലക്‌ട്രോണുകളെ പ്രസരിപ്പിക്കുന്നു; ട്യൂബിന്റെ മറ്റെ അററത്തു് മറ്റൊരു ലോഹക്കഷണം ആനോഡായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഇതിനുവേണ്ടി അതു് ധനവൈദ്യുത നിലയിൽ നിർത്തുന്നു. കാഥോഡ് പ്രസരിപ്പിക്കുന്ന ഇലക്‌ട്രോണുകളെ ഈ ആനോഡ് ആകർഷിക്കുന്നു. ട്യൂബിനകത്തു് കാഥോഡിനും ആനോഡിനും ഇടയ്ക്കു് സുഷിരങ്ങളുള്ള ഇലക്‌ട്രോഡുകൾ ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ടു്. ''ഗ്രിഡു'' (Grids) കൾ എന്നാണിവയുടെ പേരു്. ഈ ഗ്രിഡുകളിൽ ഒരു ചെറിയ വോൾട്ടത നില നിർത്തുകയും തൽഫലമായി ഗ്രിഡുകൾ വാൽവിൽ കൂടിയുള്ള ഇലക്‌ട്രോണുകളുടെ പ്രവാഹത്തെ നിയന്ത്രിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അങ്ങിനെ താപായോണിക വാൽവുകൾ വൈദ്യുതിയെ ഒരു ദിശയിൽ മാത്രം പ്രവഹിക്കാൻ അനുവദിക്കുകയും അതിന്റെ ശക്തി വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഇത്തരം റേഡിയോ വാൽവുകൾക്കു് ഒന്നിലധികം തരത്തിലുള്ള വൈദ്യുതിപ്രവാഹം ആവശ്യമാണു് എന്നതാണു് അവയുടെ ഒരു ന്യൂനത. കൂടാതെ, കാഥോഡ് ഒരു നിശ്ചിത ഊഷ്മാവു വരെ ചൂടായാലേ അവ പ്രവർത്തിച്ചു തുടങ്ങുകയുള്ളു. അവ ആയുസ്സു കുറഞ്ഞ, വളരെ ലോലമായ ഉപകരണങ്ങളാണു്. അവയുടെ ഗ്ലാസ്സു് ബൾബു്, ശൂന്യസ്ഥലം, സങ്കീർണ്ണമായ വയറിംഗ് എന്നിവ മൂലം കൈകാര്യം ചെയ്യാൻ തന്നെ സൂക്ഷിച്ചു വേണം താനും.

എന്നിരുന്നാലും 1920–30 ദശകങ്ങളിൽ റേഡിയോ എഞ്ചിനീയറിംങ്ങും ഇലക്‌ട്രോണിക്സും ഈ വാൽവുകളുടെ സഹായത്തോടു കൂടി വളരെയധികം പുരോഗമിക്കുകയുണ്ടായി. പഴയ കർണഫോണുകളുടെ സ്ഥാനത്തു് ആധുനിക ഉച്ചഭാഷിണികൾ ഘടിപ്പിച്ച റേഡിയോ ഉപകരണങ്ങൾ താപായോണിക വാൽവുകളുടെ അത്ഭുതകരമായ സാദ്ധ്യതയുടെ ഉത്തമ നിദാനമാണു്. റേഡിയോ എഞ്ചിനീയർമാർ പഴയ കർണഫോണുകളുടെ കഥ തീരെ മറന്നു എന്നു തന്നെ പറയാം.

എന്നാൽ രണ്ടാം ലോകമഹായുദ്ധകാലത്തു് വളരെ ഉയർന്ന ആവൃത്തി (Frequency) യിലുള്ള തരംഗങ്ങൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന ഉപകരണങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനത്തിനു് താപായോണിക വാൽവുകൾ അപര്യാപ്തമാണെന്നു റാഡാർ എഞ്ചിനീയർമാർ കണ്ടു. ഇവയ്ക്കു പകരം ഉപയോഗിക്കാവുന്നഏതെങ്കിലും തരത്തിലുള്ള ഖരപദാർത്ഥം ഉണ്ടോ എന്നവർ അന്വേഷിക്കാൻ തുടങ്ങി. ''പൂച്ച മീശ റേഡിയോ'' വും അവയിലെ അർദ്ധചാലക ക്രിസ്റ്റലുകളും വീണ്ടും അവരുടെ ശ്രദ്ധയിൽ പെട്ടു. ട്രാൻസിസ്റ്ററുകളുടെ ആരംഭമായിരുന്നു അതു് – അന്നവ ആ പേരിൽ അറിയപ്പെട്ടിരുന്നില്ലെങ്കിലും.

(തുടരും)

രാസമാററങ്ങൾ-2

സംയോജനം

ഡോ. കെ. പി. ധർമരാജയ്യർ

രാസമാററങ്ങളുടെ നിർവ്വചനവും വർഗീകരണവും നാം കണ്ടു കഴിഞ്ഞു. ഇനി ഓരോ തരത്തിലും ഉള്ള രാസമാററങ്ങളെപ്പററി അൽപം കൂടി വിശദമായി ചിന്തിക്കാം. ആദ്യത്തെ ഇനമായ സംയോജനം തന്നെ ഒന്നാമതായി പരിഗണിക്കാം.

ഒന്നിലധികം പദാർഥങ്ങൾ ചേർന്ന് ഒരേ ഒരു ഉൽപന്നം ഉണ്ടാകുന്ന രാസമാററങ്ങളാണല്ലോ സംയോജനങ്ങൾ. വ്യവസായങ്ങളിലും പരീക്ഷണശാലകളിലും ഇത്തരം അനവധി പ്രക്രിയകൾ നാം പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നുണ്ട്. നീററുകക്കയിൽ ജലം തെളിക്കുമ്പോൾ ചുണ്ണാമ്പ് ഉണ്ടാകുമല്ലോ. ഇത് സംയോജനമാണ്. കാൽസിയം ഓക്സൈഡാണ് നീററുകക്ക; ഇതും ജലവും തമ്മിൽ സംയോജിച്ച് ചുണ്ണാമ്പ്—കാൽസിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്—കിട്ടുന്നു. കരി വായുവിൽ എരിഞ്ഞ് കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് വാതകം ഉണ്ടാകുന്ന പ്രക്രിയ, കരിയും (കാർബൺ) വായുവിലെ ഓക്സിജനും തമ്മിലുള്ള സംയോജനമാകുന്നു. ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിൽ ധാരാളം താപം സംജാതമാകുന്നുണ്ട്. കരി ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കുന്നതിന്റെ അടിസ്ഥാനം താപോന്മോചകമായ ഈ സംയോജനമാകുന്നു. ഹൈഡ്രജൻ വാതകം വായുവിലും ഓക്സിജനിലും മങ്ങിയ നീല നിറത്തിലുള്ള ജ്വാലയോടു കൂടി കത്തുമല്ലോ. ഉൽപന്നം നീരാവിയാണ്. ഇതും ഒരു സംയോജനം തന്നെ. വളരെയേറെ താപം ഇതിൽ ഉണ്ടാകുന്നതുകൊണ്ട് ഓക്സിജൻ-ഹൈഡ്രജൻ ജ്വാല ''വെൽഡിങ്ങി''ൽ ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നു. കൂടാതെ ബഹിരാകാശ-റോക്കററുകളിലും ഓക്സിജൻ-ഹൈഡ്രജൻ-സംയോജനം പ്രയോജനപ്പെടുന്നുണ്ട്. ഉന്നത മർദത്തിൽ നൈട്രജൻ, ഹൈഡ്രജൻ എന്നീ വാതകങ്ങളെ സംയോജിപ്പിച്ചാണ് അമോണിയാ വൻതോതിൽ നിർമിക്കുന്നത്. ഗന്ധകം വായുവിലോ ഓക്സിജനിലോ കത്തിച്ച് സൽഫർ ഡൈഓക്സൈഡ് നിർമിക്കുന്നു. ഈ വാതകം കൂടുതൽ ഓക്സിജനുമായി സംയോജിപ്പിച്ച് സൽഫർ ട്രൈഓക്സൈഡ് ഉൽപാദി

പ്പിക്കുന്നു. സൽഫർ ട്രൈഓക്സൈഡ് ജലവുമായി സംയോജിച്ചാണ് സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ് കിട്ടുന്നതു്.

ഇത്തരത്തിൽ അനേകം സംയോജനങ്ങൾ വ്യവസായങ്ങളിലും മററും സർവസാധാരണമാകുന്നു. പദാർഥങ്ങളുടെ സംശ്ലേഷണത്തിൽ സംയോജനം വളരെ പ്രയോജനപ്പെടുന്നു. സംയോജനം പല വിധത്തിലാകാം. മൂലകങ്ങൾ തമ്മിലും, മൂലകങ്ങളും യൗഗികങ്ങളും തമ്മിലും അഥവാ യൗഗികങ്ങൾ തമ്മിലും സംയോജനം നടക്കാം. സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ് നിർമാണത്തിൽ ഈ മൂന്നുതരം സംയോജനങ്ങളും കാണാം.

സൽഫർ + ഓക്സിജൻ = സൽഫർ ഡൈഓക്സൈഡ്

സൽഫർ ഡൈഓക്സൈഡ് + ഓക്സിജൻ = സൽഫർ ട്രൈഓക്സൈഡ്.

സൽഫർ ട്രൈഓക്സൈഡ് + ജലം = സൽഫ്യൂറിക് ആസിഡ്

കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ, മഗ്നീഷ്യം മുതലായ മൂലകങ്ങൾ ഓക്സിജനിൽ കത്തി ഓരോന്നിന്റെയും ഓക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നതും, പല മൂലകങ്ങളും ക്ലോറീനുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് ക്ലോറൈഡുകൾ കിട്ടുന്നതും നൈട്രജനും ഹൈഡ്രജനും സംയോജിച്ച് അമോണിയ ഉണ്ടാകുന്നതും മൂലകങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള സംയോജനങ്ങളാകുന്നു.

കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് വായുവിൽ കത്തി കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നതും കാർബൺമോണോക്സൈഡും ക്ലോറിനും ചേർന്ന് ഫോസ്ജീൻ കിട്ടുന്നതും വരണ്ട ചുണ്ണാമ്പും ക്ലോറീനും ചേർന്ന് ബ്ളീച്ചിംഗ് പൗഡർ ലഭിക്കുന്നതും മൂലക-യൗഗിക-സംയോജനങ്ങളാകുന്നു. സസ്യഎണ്ണകളെ ഹൈഡ്രജനുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിപ്പിച്ച് വനസ്പതി നിർമിക്കുന്ന പ്രക്രിയയിൽ മൂലകമായ ഹൈഡ്രജൻ യൗഗികങ്ങളായ എണ്ണകളോട് സംയോജിക്കുകയാണ്.

നീററുകക്കയിൽ (കാൽസിയം ഓക്സൈഡ്) ജലം ചേർന്ന് ചുണ്ണാമ്പ് ഉണ്ടാകുന്നതു് സംയോജനമാണ്. ചൂടാക്കിയ കാസ്ററിക്സോഡ (സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്) ഉയർന്ന മർദത്തിൽ കാർബൺ മോണോക്സൈഡ്) വാതകം അവശോഷണം ചെയ്ത് സോഡിയംഫോർമേററ് എന്ന ലവണം കിട്ടും; ഇതിലും രണ്ടു യൗഗികങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള സംയോജനമാണ് പ്രക്രിയ.

(തുടരും)

അടുത്ത ലക്കത്തിൽ വിഘടനം

ആററംക്ളോക്ക്

രാധാകുമാരി

നാഴികമണിക്കെതിരായുള്ള നെട്ടോട്ടമാണിന്നു ജീവിതം. ഓരോ നിമിഷങ്ങളും വിലയേറിയതാണ്. ആ നിമിഷങ്ങളെ അളന്നു തിട്ടപ്പെടുത്തേണ്ടതു് അത്യാവശ്യവുമാണ്. ശതാബ്ദങ്ങളായി സമയം സൂക്ഷ്മമായി അളക്കുന്നതിനു് മനുഷ്യർ പരിശ്രമിക്കുന്നു.

ഇന്നു് വിവിധ രീതികളിലുള്ള വ്യത്യസ്ത സമയ സ്കെയിലുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ട്. ഭൂമി സ്വയം അതിന്റെ അച്ചുതണ്ടിൽ കറങ്ങുന്നു. അതോടൊപ്പം തന്നെ സൂര്യനെ വലം വയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ പ്രതിഭാസങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി സമയം അളക്കുവാൻ തുടങ്ങി. എന്നാൽ വളരെ കൃത്യമായി സമയം കണക്കാക്കുന്നതിനു് ഈ ഉപാധികളൊന്നും തന്നെ മതിയാകാതെ വന്നു. മനുഷ്യബുദ്ധി പുതിയ മണ്ഡലങ്ങളിലേക്കു് തിരിഞ്ഞു.

വളരെക്കാലം മുമ്പുതന്നെ സാമാന്യം ഭേദപ്പെട്ട ക്ലോക്കുകൾ നിർമിക്കുന്നതിനു് കഴിഞ്ഞിരുന്നു. ട്യൂണിങ്ങ് ഫോർക്കിന്റെ കമ്പനത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ് ആദ്യമായി ഒരുവിധം ഭേദപ്പെട്ട ക്ലോക്കു് നിർമിച്ചതു്. പരീക്ഷണ നിരീക്ഷണങ്ങൾ തുടർന്നുകൊണ്ടേയിരുന്നു. ക്ലോക്കുകളുടെ നിർമിതിയിൽ വളരെ പുരോഗമനങ്ങൾ ഉണ്ടായി. പ്രകൃതിയിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന ക്വാർട്സ് പരലുകളെ നേരിയ പാളിയാക്കിയെടുത്തു്, അവയുടെ കമ്പനം പ്രയോജനപ്പെടുത്തി ക്ലോക്കുകൾ കൂടുതൽ ആധുനിക രീതിയിലാക്കി. ശരിയായ രീതിയിൽ പരിചരണം ചെയ്ത ക്വാർട്സ് പരലുകൾ പല സ്ഥലങ്ങളിലുമുള്ള ക്വാർട്സ് ക്ലോക്കുകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ട്.

എന്നാൽ ഇതുകൊണ്ടൊന്നും മനുഷ്യൻ തൃപ്തനായില്ല. ഈ സ്പേസ് യുഗത്തിൽ സെക്കണ്ടുകളെ വീണ്ടും വിഭജിക്കേണ്ടിവന്നു. ബഹിരാകാശക്കപ്പലുകൾ, മനുഷ്യന്റെ മുമ്പുണ്ടായിരുന്ന എല്ലാ സങ്കല്പങ്ങളെയും അതിക്രമിച്ചുകൊണ്ടാണ് കുതിച്ചു പായുന്നതു്. സമയത്തിൽ ഒരു ചെറിയ പിശകു പററിയാൽ മതി എല്ലാം തകർന്നു തരിപ്പണമാകുവാൻ.

അടുത്തകാലത്താണ് സെക്കണ്ടുകളെ കൂടി ഭിന്നിച്ചു് അളക്കാൻ കഴിയുന്ന ആററോമിക ക്ളോക്കുകൾ ജന്മമെടുത്തതു്. ക്വാർട്സ് ക്ളോക്കുകളുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ ആററോമിക ക്ളോക്കുകൾ മേന്മയേറിയതാണ്. ഇവ പ്രവർത്തിക്കുന്നതു് അണുക്കളുടെയോ തന്മാത്രകളുടെയോ കമ്പനത്തെ ആശ്രയിച്ചാണ്. സ്പേസ് യാത്രക്കും അനുദിനം വികാസം പ്രാപിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ടെലിക

മ്യൂണിക്കേഷൻ വ്യവസ്ഥകൾക്കും ഈ ക്ലോക്കുകൾ വളരെയധികം പ്രയോജനപ്പെടും. പരിസരപ്രഭാവങ്ങൾ അതായത് മർദവും താപമാനവും, അവയുടെ ആയുസ്സിന് ഹാനികരമല്ലെന്നുള്ളത് ശ്രദ്ധേയമായ സവിശേഷതയാണ്. ഈ കാരണങ്ങൾ കൊണ്ടു തന്നെ ആറ്റോമിക ക്ലോക്കുകൾ ക്വാർട്സ് ക്ലോക്കുകളുടെ സ്ഥാനം പിടിച്ചു പററി. ക്വാർട്സ് ക്ലോക്കുകൾ 3 വർഷം തുടർച്ചയായി പ്രവർത്തിക്കുകയാണെങ്കിൽ പോലും ഒരു സെക്കണ്ടിൽ കൂടുതൽ വ്യതിചലിക്കാറില്ല. എന്നാൽ ആറ്റോമിക ക്ലോക്കുകളിൽ ഇതിന് തുല്യമായി ഒരു വ്യതിചലനം ഉണ്ടാകുന്നതിന് താത്വികമയി ആയിരത്തിലേറെ വർഷങ്ങൾ വേണം.

U. S. A. ബ്യൂറോ ഓഫ് സ്റ്റാൻഡേർഡ്സിലെ ഹാരോൾഡ് ലെയോണും സഹവർത്തികളും കൂടി 1947--ൽ ആദ്യത്തെ ആറ്റോമിക ക്ലോക്ക് എന്നു പറയാവുന്ന അമോണിയാ ക്ലോക്ക് നിർമിച്ചു. ഈ ഇനം ക്ലോക്കുകളിൽ അമോണിയാ തന്മാത്രകളുടെ ഉൽക്രമണ ആവൃത്തിയാണ് ഉപയോഗിച്ചിരുന്നത്. ഈ അമോണിയാ ക്ലോക്കിന്റെ ആവിർഭാവത്തോടുകൂടിയാണ് കൂടുതൽ ആവൃത്തി ഏകകങ്ങൾ ഉണ്ടായിത്തുടങ്ങിയത്. ഇവ സിഷിയം ബീം ആറ്റോമിക ക്ലോക്ക്, ഹൈഡ്രജൻ മേസർ, റുബീയം വാതക ആവൃത്തി ഇവയാണ്.

ആറ്റോമിക ക്ലോക്ക് നിർമ്മിക്കുന്നതിന് ആദ്യമായി ആറ്റോമിക ആവൃത്തി യൂനിററ് ഉണ്ടാക്കണം. ആധുനിക ആറ്റോമിക ക്ലോക്കുകളിൽ ആറ്റോമിക സമയം ലഭിക്കുന്നതിന് 50 സൈക്കിൾ ആവൃത്തിയുള്ള ധാര വൈദ്യുതക്ലോക്കിലേക്ക് കടത്തിവിടുന്നു.

ആറ്റോമികക്ലോക്കുകളുടെ കണ്ടുപിടുത്തവും ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരെ തൃപ്തരാക്കിയിട്ടില്ല. പരീക്ഷണങ്ങൾ ഇന്നും നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. മുന്നോട്ട് കുതിച്ചു പാഞ്ഞുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ആധുനിക ശാസ്ത്രത്തിൽ സമയത്തെ വീണ്ടും വിഭജിച്ച് കൃത്യമായി അറിഞ്ഞേതീരൂ. ക്ലോക്കുകളുടെ പുരോഗമനം, അതായത് ഏററവും കൃത്യമായ സമയം അളക്കാനുള്ള ഉപാധികൾ ലഭിച്ചില്ലെങ്കിൽ പല ശ്രമങ്ങളും അർത്ഥശൂന്യമായിത്തീരും.

ശാസ്ത്രകേരളത്തിനുള്ള വരിസംഖ്യ, ഏജൻസി സംബന്ധമായ കത്തുകൾ എന്നിവ, മാനേജിങ്ങ് എഡിററർ, ശാസ്ത്രകേരളം തിരുവനന്തപുരം-695003 എന്ന വിലാസത്തിൽ അയക്കുക.

ക്യൂറിമദാമ്മ

വത്സലാ നായർ

കോപ്പർനിക്കസിൻെറ നാടായ പോളണ്ടിലെ, വാർസാ പട്ടണത്തിൽ 7-11-1867ൽ മേരി ജനിച്ചു. അച്ഛൻ വ്ളാഡിസ്ളോവ്, കണക്കും ഊർജതന്ത്രവും പഠിപ്പിയ്ക്കുന്ന ഒരു സ്കൂൾമാസ്റ്ററും, അമ്മ ബ്രോണിസ്ളാവ ബൊഗുസ്ക്കാ, പെൺകുട്ടികൾക്കുവേണ്ടി സ്വന്തമായി ഒരു സ്കൂൾ നടത്തിയിരുന്നവരും ആയിരുന്നു. ഇവരുടെ അഞ്ചാമത്തെ സന്തതിയാണ് മേരി.

പഠിയ്ക്കലും പഠിപ്പിക്കലും

പഠിയ്ക്കുവാൻ മിടുക്കത്തിയായിരുന്ന മേരിയ്ക്കു് ഹൈസ്കൂളിൽ നിന്നു് സ്വർണ മെഡൽ കിട്ടി. ഏറെ താമസിയാതെ അമ്മ ക്ഷയരോഗം പിടിപെട്ടു് മരിച്ചു. അച്ഛൻെറ ജോലിയും നഷ്ടപ്പെട്ടു. ഹൈസ്കൂൾ വിദ്യാഭ്യാസം കഴിഞ്ഞു് കോളേജിൽ പോകത്തക്ക സാമ്പത്തിക സ്ഥിതി അന്നു മേരിയ്ക്കുണ്ടായിരുന്നില്ല. ഒരു പണക്കാരൻെറ വീട്ടിൽ കുട്ടികളെ നോക്കുകയും പഠിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന ജോലി മേരിക്കു് കിട്ടി. ആ പണം കൊണ്ടു് അവർ തൻെറ ജ്യേഷ്ഠനേയും ജ്യേഷ്ഠത്തിയേയും പാരീസിലയച്ചു് പഠിപ്പിച്ചു. കൂടാതെ അയാളുടെ വീട്ടിലെ ശാസ്ത്രപുസ്തകങ്ങൾ വായിച്ചു സ്വയം പഠിച്ചു. അക്കാലത്തു് അല്പം കവിതയെഴുത്തുമുണ്ടായിരുന്നു. മാർക്സിൻെറയും ഡോസ്റ്റോയേവ്സ്ക്കിയുടെയും പുസ്തകങ്ങൾ മൂലഭാഷയിൽ വായിച്ചു പഠിച്ചു. അങ്ങിനെയിരിയ്ക്കുമ്പോൾ ആ ഗൃഹനാഥൻെറ മകനുമായി അവർ പ്രേമത്തിലായി. ഒരു പണക്കാരൻെറ മകൻ പാവപ്പെട്ട പെൺകുട്ടിയെ കല്യാണം കഴിയ്ക്കുകയോ ? വീട്ടുകാരതിന്നു് സമ്മതിച്ചില്ല.

കഷ്ടതകളുടെ ലോകത്തിൽ

നിരാശയായ മേരി ജോലി ഉപേക്ഷിച്ചു് ജ്യേഷ്ഠത്തിയുടെ ക്ഷണനപ്രകാരം പാരീസിലേയ്ക്കു് പഠിയ്ക്കാൻ പോയി. തീവണ്ടിയിൽ നാലാം ക്ളാസുമുറിയിൽ, മുക്കാലിയിട്ടു് ഇരുന്നാണ് അവർ ജർമനി മുറിച്ചു് പാരീസിലെത്തിയതു്. അവിടെ ചെന്നു് അവർ ജ്യേഷ്ഠത്തിയുടെ കൂടെ താമസിയ്ക്കാതെ സ്വന്തം കാലിൽ നിന്നു് കഷ്ടപ്പെട്ടു പഠിച്ചു. വിശപ്പ

സഹിക്കാതെ മേരി പാരീസിൽ വെച്ച് ഒരിയ്ക്കൽ ക്ലാസുമുറിയിൽ തലചുററി വീഴുകപോലും ചെയ്തിട്ടുണ്ട്. അന്ന് മേരിക്ക് 24 വയസ്സായിരുന്നു.

രണ്ടു മൂന്നുകൊല്ലം കഴിഞ്ഞപ്പോഠം പീർക്യൂറിയുമായി കണ്ടുപരിചയപ്പെട്ടു. 1895 ജൂലായ് 26-ാം നു- അയാളെ വിവാഹം കഴിച്ചു. ശാസ്ത്രഗവേഷണത്തിന്നായി സ്വയം ഉഴിഞ്ഞു വെച്ച ഉത്തമ ദമ്പതികളായിരുന്നു അവർ.

മഹത്തായ ഗവേഷണനേട്ടങ്ങൾ

യൂറേനിയത്തിൽ നിന്നു് പുറത്തു വരുന്ന രശ്മികഠംക്ക് ആദ്യമായി റേഡിയോ ആക്തീവത എന്ന് പേരിട്ടതു് മേരിയാണ്. ഇന്നും ആ പേരിൽ തന്നെയാണ് അറിയപ്പെടുന്നതു്. ഥോറിയത്തിന്നും ഈ ഗുണമുണ്ടെന്ന് അവർ കണ്ടുപിടിച്ചു. യൂറേനിയം അയിരിൽ നിന്നു് പുതിയൊരു മൂലകത്തെ വേർപെടുത്തി സ്വന്തം നാടിൻെറ ഓർമയ്ക്കായി 'പോളോണിയം' എന്ന്പേരിട്ടു. ബൊഹീമിയയിലെഖനികളിൽ കുന്നുകൂടിയിരുന്ന മണ്ണ് സ്വന്തം ചിലവിൽ കടത്തികൊണ്ടുവന്നു് റേഡിയം എന്ന മൂലകത്തെ അതിൽ നിന്നു് വേർതിരിച്ചെടുത്തു. ചോർന്നൊലിയ്ക്കുന്ന മേൽപുരയും, വെളിച്ചം കടക്കാത്ത ഇരുട്ടുമുറികളുമായിരുന്നു ഗവേഷണശാല. കുട്ടിയെനോക്കലും, തിരക്കിട്ട വീട്ടുജോലികളും ഉണ്ടായിരുന്നെങ്കിലും ഗവേഷണത്താൽ ആ മഹതി ശാസ്ത്രലോകത്തെ ധന്യമാക്കി. 1903 ൽ 36 വയസ്സുള്ളപ്പോഠം ഡോക്ടറേററ് പ്രബന്ധമെഴുതി നോബൽ സമ്മാനം നേടി. ശാസ്ത്രം നൽകുന്ന ഏററവും വലിയ ബഹുമതിയാണ് നോബൽ സമ്മാനം. PhD പ്രബന്ധത്തിനു്, അതുവരെ ആർക്കും നോബൽ സമ്മാനം കിട്ടിയിരുന്നില്ല. അതും ഒരു സ്ത്രീയ്ക്കു്. അവിടെയും നിൽക്കുന്നില്ല മേരിയുടെ വിജയം. വീണ്ടും ഒരിക്കൽ കൂടി നോബൽ സമ്മാനം അവർക്കു തന്നെ കിട്ടി. അത്യപൂർവം ! 1906 ൽ, മേരിയുടെ ഭർത്താവ് കുതിരവണ്ടിക്കടിയിൽ പെട്ടു മരിച്ചു. അദ്ദേഹത്തിൻെറ പ്രൊഫസർ ജോലി അവർ ഏറെറടുത്തു.

ഭർത്താവ് മരിക്കുന്നതിന്നു് മുമ്പ് ക്ലാസിൽ ചെയ്ത പ്രസംഗത്തിൻെറ അവസാന വാചകം തൊട്ട് അവർ പ്രസംഗം തുടങ്ങി. അദ്ദേഹം നിർത്തിയിടത്തു നിന്നു് വീണ്ടും തുടരുക എന്നതായിരുന്നു മേരിയുടെലക്ഷ്യം. ലോകത്തിലെ ആദ്യത്തെ വനിതാ പ്രൊഫസർ, അംഗീകാരം സിദ്ധിച്ച ഒരു ശാസ്ത്രജ്ഞ, എന്നിട്ടും അസൂയയും സ്ത്രീവിദ്വേഷവും നിമിത്തം ഫ്രഞ്ച് അക്കാദമിയിലേയ്ക്കുള്ള തെരഞ്ഞെടുപ്പിൽ ഒരു വോട്ടിന്നു് അവർ തോററുപോയി

ഭർത്താവിൻെറ മരണശേഷം അവരുടെ ജീവിതമാകെ കറുത്തിരുണ്ടു. പഴയ ഉത്സാഹം തണുത്തുറഞ്ഞു. പ്രിയപ്പെട്ട കൂട്ടുകാരോടുപോലും സംസാരിക്കുന്നതു് ചുരുങ്ങി. തൻെറ കുട്ടികളെ നോക്കുക, കുളിപ്പിക്കുക, നടക്കുവാൻ കൊണ്ടുപോവുക എന്നിവയായി ചുരുങ്ങി ആ മഹതിയുടെ ദിനചര്യ, ഭർ

ത്താവുണ്ടെന്ന ഓർമ്മയിൽ പരീക്ഷണശാലയിൽ കയറി ചുററിത്തിരിഞ്ഞും പതുക്കെ പുറത്തു വരികയും പതിവായിരുന്നു

അണുബാധ

മേരിക്യൂറിയുടെ ബഹുമാനാർത്ഥം അമേരിക്കൻ വനിതാസംഘടന അവർക്കു് ഒരു ഗ്രാം റേഡിയം നൽകുകയുണ്ടായി. റേഡിയം കൈകാര്യം ചെയ്തുകൊണ്ടു് അതിൽ നിന്നു് പ്രസരണത്തിൻെറ ബാധയേററതു കാരണം ലൂക്കേമിയ എന്ന രോഗം പിടിപ്പെട്ടു. ചികിത്സയ്ക്കായി 1934 ജൂൺ 6ാം നു- അവർ പാരീസിലെ ഒരു നേർസിങ്ങ് ഹോമിൽ പ്രവേശിച്ചു. അവിടെവെച്ചു് ജൂലായ് 4ാം നു- ദിവംഗതയായി.

സ്നേഹത്താൽ പ്രചോദിതവും ജ്ഞാനത്താൽ നിയാമകവുമായ ധന്യമായ ജീവിതത്തിനൊരുദാഹരണമാണു് മേരിക്യൂറിയുടേതു്. അവരുടെ ബഹുമാനാർത്ഥം റേഡിയോ ആക്തീവതയുടെ ഒരു മാത്രയ്ക്കു ക്യൂറി എന്നും യുറേനിയാതീതമൂലകങ്ങളിലൊന്നിനു് ക്യൂറിയം എന്നും പേരിട്ടിരിക്കുന്നു

സൗര കാറുകൾ

സുധ

അമേരിക്കയിലെഫോർഡു് കമ്പനി സൗരശക്തി ഉപയോഗിക്കാവുന്ന കാറിൻെറ ബ്ളൂപ്രിൻറും അഭികൽപനയും മററും തയ്യാറാക്കിക്കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ടു്. സോളാരസ് എന്ന പേരിൽ ഒരു കാറും അവർ ഉണ്ടാക്കിക്കഴിഞ്ഞു.

ഇന്ധനസെല്ലുകൾ സൂര്യകിരണങ്ങളുപയോഗിച്ചു് സജീവമാക്കുന്നു. സൂര്യശക്തി ഓരോ വശത്തിൻെറയും മുകളിൽ ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള സ്വീകരണിയിൽ സംഭരിക്കുന്നു. മിക്ക ശൂന്യാകാശവാഹന എൻജിനുകൾക്കും ശക്തി ലഭിന്നതു് ഈ രീതിയിലാണു്. അതിനാൽ ഇത്തരം വാഹനങ്ങൾ സംഭാവ്യമാണെന്നതിനു സംശയമില്ല. പക്ഷേ ലോകത്തിൻെറ പകുതി ഭാഗത്തു് മാത്രമേ ഇതു് ഉപയോഗിക്കാൻ സാധിക്കുകയുള്ളൂ. മധ്യരേഖയ്ക്കു് ഇരു പുറവും 40 ഡിഗ്രിയിലധികം നീങ്ങികിടക്കുന്ന രാജ്യങ്ങളിൽ വേണ്ടത്ര സൂര്യപ്രകാശം ലഭ്യമല്ലാത്തതിൽ സൗര എൻജിൻ പ്രായോഗികമല്ല.

കണ്ടുപിടിത്തങ്ങളുടെ കഥ

പി. സി. കെ

സ്റ്റെതസ്കോപ്പ്

ശരീരത്തിനകത്തെ കാര്യങ്ങൾ ''കുഴൽ വെച്ചു നോക്കുവാൻ'' സഹായിക്കുമെന്നു് സാധാരണക്കാർ വിശ്വസിക്കുന്ന ''സ്റ്റെതസ്കോപ്പ്'' കണ്ടുപിടിച്ചതു് റെനെ തിയോഫൈൽ ഹൈസിൻതെ ലേന്നെക്ക് ആയിരുന്നു. അഛൻ അക്കാലത്തു് പാരീസിലെ ഒരു വക്കീലായിരുന്നു. ഈ കണ്ടുപിടിത്തം രോഗനിർണ്ണയ ചരിത്രത്തിലെ മഹൽസംഭവങ്ങളിലൊന്നാണു്—കൊല്ലം 1816.

നീണ്ട ഒരു നൂലിൻെറ രണ്ടറ്റത്തും ഘടിപ്പിച്ച മരക്കഷണങ്ങളോ സൂചികളോ മററോ ഉപയോഗിച്ചു് കുട്ടികൾ വളരെ ദൂരെ നിന്നു കൊണ്ടു് പരസ്പരം സംസാരിച്ചിരുന്ന ഒരു കാഴ്ച കണ്ടതിൽ നിന്നാണു് തനിക്കു് ഉത്തേജനം ലഭിച്ചതെന്നു് ലേന്നെക്ക് പറഞ്ഞതായി അദ്ദേഹത്തിൻെറ ഒരു സുഹൃത്തു് രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ടു്. അദ്ദേഹം ആദ്യമായി നിർമ്മിച്ച ഉപകരണം മരത്തടി കൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ ഒരു നീണ്ട സിലിണ്ടറായിരുന്നു. 30 സെ. മീ നീളവും 3 സെ. മീ വ്യാസവും ഉണ്ടായിരുന്ന ഈ സിലിണ്ടറിനു് നടുവിൽ ഒരു വിഭജനമുണ്ടായിരുന്നു. അതിനാൽ വേർപെടുത്തി സൌകര്യപൂർവ്വം കൊണ്ടു നടക്കാം. ഉപകരണത്തിനു് പേരിട്ടതു് ലേന്നെക്ക് തന്നെയാണു്. ''സ്റ്റെതോസ്'' എന്ന ഗ്രീക്ക് പദത്തിനർഥം മാറിടം എന്നാണു്. ഹൃദയത്തിൻെറ ചലനങ്ങൾ പഠിയ്ക്കാനാണു് അദ്ദേഹം ഇതു് ഉപയോഗിച്ചതു്. വിധി വൈരീത്യമെന്നു പറയട്ടെ—ലേന്നെക്ക് 1826 ൽ ഹൃദ്രോഗം മൂലം അന്തരിച്ചു. ഹൃദ്രോഗങ്ങളെക്കുറിച്ചു് കനപ്പെട്ട ഒരു പുസ്തകവും അദ്ദേഹം സംഭാവന ചെയ്തിട്ടുണ്ടു്. എന്നാൽ മറെറാരു ഭിഷഗ്വരനായിരുന്ന ഫ്രാങ്കോയിസ് ബ്രൌസ്സെയിസ്സ് അദ്ദേഹത്തെ കഠിനമായി വിമർശിച്ചിരുന്നു. നിർവ്വിവാദപരമായ വസ്തുതകളുടേയോ ഉപയോഗശൂന്യമായ കണ്ടുപിടുത്തങ്ങളുടേയോ സമാഹാരം'' എന്നാണു് ബ്രൌസ്സെയിസ്സ് മേൽപറഞ്ഞ പുസ്തകത്തെ വിവരിച്ചതു്.

വൈദ്യുതമോട്ടോർ

വൈദ്യുതി പ്രവഹിച്ചു കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു കമ്പിയുടെ സമീപത്തു് നില്ക്കുന്ന ഒരു കാന്തസൂചി, വൈദ്യുതിയുടെ പ്രവാഹ ദിശയനുസരിച്ചു്

തിരിയുന്നു എന്നാദ്യം കണ്ടെത്തിയത് ഒയർസ്റ്റെഡ് എന്ന ഡാനിഷ് പ്രൊഫസറായിരുന്നു. ഒയർസ്റ്റെഡിൻെറ കണ്ടുപിടിത്തം യാദൃഛികമായിരുന്നു. എന്നാൽ അതിൻെറ ഫലം പുതിയൊരു വ്യവസായിക യുഗത്തിൻെറ ആരംഭമായിരുന്നു.

18ാം നൂററാണ്ടിലെ ഏററവും മഹാനായ ശാസ്ത്രജ്ഞരിലൊരാളായ മൈക്കൽ ഫാരഡെ ഈ കണ്ടു പിടുത്തത്താൽ ആകൃഷ്ടനായി. മാഞ്ചസ്റ്റർ സ്ക്വയറിലെ ഒ രു ഇരുമ്പു പണിക്കാരൻെറ മകനായിരുന്നു ഫാരഡെ. ഒട്ടേറെ പരീക്ഷണങ്ങൾക്കു ശേഷം അദ്ദേഹം വൈദ്യുതിമൂലമുള്ള കറക്കങ്ങൾ (Rotations) പരീക്ഷണ ശാലയിൽ സാക്ഷാൽകരിച്ചു. അങ്ങനെ മോട്ടോറിൻെറ കണ്ടുപിടുത്തത്തിലെ ആദ്യത്തെ പടിചവുട്ടിക്കയറി. ഈ ഉപകരണത്തിൻെറ പില്ക്കാല വളർച്ചയിൽ പലരും പങ്കാളികളാണ്, വ്യക്തികളും സ്ഥാപനങ്ങളും.

അഗ്നിശമനി

1813ൽ എഡിൻബറോയിൽ ഒരുയർന്ന കെട്ടിടത്തിൻെറ മൂന്നാംനിലയിൽ ഉണ്ടായ അഗ്നിബാധ ശമിപ്പിക്കുവാൻ അഗ്നിശമനക്കാർ ബുദ്ധിമുട്ടുന്നതു കണ്ടു നിന്ന ജോർജ് വില്യം മാൻബി ചെറിയൊരു അഗ്നിശമനയന്ത്രം കണ്ടു പിടിക്കാൻ ശ്രമിച്ചു. കട്ടി കൂടിയ ഒരു ചെമ്പു പാത്രത്തിൻെറ ഉള്ളിൽ അടിയിൽ മുട്ടുന്നത്ര നീണ്ട ഒരു കുഴൽ ഘടിപ്പിക്കുക. രണ്ടു മൂന്നു ഗാലൻ വെള്ളം പാത്രത്തിലൊഴിക്കുക. പാത്രം അടച്ച് അതിലേക്ക് വായുപമ്പു ചെയ്യുക. സമ്മർദീകരിച്ച വായു വെള്ളത്തെ പുറത്തേക്ക് ജെററുരൂപത്തിൽ തള്ളുന്നു,
ഉപകരണം ഭാരിച്ചതായിരുന്നു. തോലിൻെറ പട്ടയുപയോഗിച്ചു തോളിൽ തൂക്കിയിട്ടായിരുന്നു അത് കൊണ്ടു നടന്നിരുന്നത്. ഇന്നത്തെ അഗ്നിശമനയന്ത്രങ്ങളുടേയും പ്രവർത്തനതത്വം ഇത് തന്നെയാണ്. പക്ഷെ മാൻബിയുടെ അഗ്നിശമനിയിൽ വളരെയേറെ പരിഷ്കാരങ്ങൾ വന്നിട്ടുണ്ട്.

അടുത്തലക്കത്തിൽ

ബാററി - ക്യാമറ - തുന്നൽയന്ത്രം

പുതിയ എഴുത്തുകാർ

പൂജ്യം

• വാഴൂർ ഹരി

ക്രിസ്തുവിനു് 5000 വർഷങ്ങൾക്കു മുമ്പുതന്നെ, അബാക്കസ്സ് എന്ന ഉപകരണത്തിൻെറ സഹായത്തോടെ ഇന്നു് ചെറിയ കുട്ടികൾ ചെയ്യുന്നതരത്തിലുള്ള, ലഘുക്രിയകൾ മനുഷ്യൻ ചെയ്തിരുന്നു. പലതരം സംഖ്യാ ലേഖന രീതികൾ അന്നുണ്ടായിരുന്നു. എന്നാൽ ഈ ഉപകരണമുപയോഗിച്ചല്ലാതെ അവർക്കു് ഒരു കണക്കും ചെയ്യാൻ സാധിച്ചിരുന്നില്ല എന്നതു് ആ സംഖ്യാസമ്പ്രദായങ്ങളുടെ ഒരു ദോഷമായിരുന്നു.

റോമൻ, ഗ്രീക്കു സമ്പ്രദായത്തിൽ, സംഖ്യകളെക്കുറിക്കാൻ അക്ഷരങ്ങളുപയോഗിച്ചിരുന്നു. റോമൻസമ്പ്രദായത്തിൽ I, X, C, M, $\overline{X}$, $\overline{C}$, $\overline{M}$, എന്നിവ യഥാക്രമം ഒററ, പത്തു്, നൂറു്, ആയിരം, പതിനായിരം, ലക്ഷം, പത്തുലക്ഷം എന്നിവയെ കുറിച്ചിരുന്നു. ഇവയിലേതെങ്കിലും ഒരക്ഷരം രണ്ടുപ്രാവശ്യമെഴുതിയാൽ ആ സംഖ്യയുടെ ഇരട്ടിയായി X X X = 30. ഇങ്ങനെയായിരുന്നു സമ്പ്രദായം, ഈജിപ്തിൽ 1 എന്നു് ഒററയും ∩ എന്നു പത്തും ? എന്നു് നൂറും ⌐ എന്നായിരവും കുറിച്ചിരുന്നു. ഈ രീതി അത്യധികം വിഷമകരമായിരുന്നു.

ഈ പരിതസ്ഥിതിയിൽ ഒരു സുപ്രഭാതത്തിൽ പൂജ്യം കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടു. അതോടെ അബാക്കസ്സിൻെറ പിടിയിൽ നിന്നു് ഗണിതശാസ്ത്രം മോചിതമായി. ഗണിതശാസ്ത്രത്തിനും തദ്വാരാ സംസ്കാരത്തിനും ഒരു പരിവർത്തനവും നവോത്ഥാനവും ഉണ്ടായി. ഒരേ അക്കംതന്നെ പല സംഖ്യകൾക്കുപയോഗിക്കാമെന്നു് ഭാരതീയർ കണ്ടുപിടിച്ചു. അതോടെ ഗണിതശാസ്ത്രമാകെ രൂപാന്തരപ്പെട്ടു. പൂജ്യം ഉപയോഗിച്ചു് അനന്തതയിലേക്കു നീളുന്ന സംഖ്യകൾ വരെ രേഖപ്പെടുത്താമെന്നുവന്നു. തീരെ നിസ്സാരമെന്നു തോന്നുന്ന ഈ കണ്ടുപിടിത്തം ലോകത്തിലെ ഏററവും വലിയ കണ്ടുപിടിത്തമാണു്. പ്രയാസമേറിയ കണക്കുകൾ ലഘൂകരിക്കപ്പെട്ടു. ഗണിതശാസ്ത്രം അത്ഭുതപൂർവ്വമാം വിധം പുരോഗമിച്ചു.

ഭാരതീയരാണു് പൂജ്യം കണ്ടുപിടിച്ചതെന്നു വിശ്വസിക്കപ്പെടുന്നു. 50; 270 എന്നീ രണ്ടു സംഖ്യകൾ A. D. 876-ൽ ഗ്വാളിയോറിൽ കണ്ടെത്തിയിട്ടുള്ള ഒരു ശിലാസ്തംഭത്തിൽ കാണപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടു്. ഇതിൽ നിന്നു് വളരെ

മുമ്പുതന്നെ പൂജ്യം കണ്ടുപിടിച്ചു എന്നു മനസ്സിലാക്കാം. A. D. അഞ്ചാം ശതകത്തിൽ ജീവിച്ചിരുന്ന ആര്യഭട്ടൻ പൂജ്യത്തെപ്പററിയും ദശാംശ, സംഖ്യകളെപ്പററിയും തന്റെ ഗ്രന്ഥങ്ങളിൽ പറയുന്നുണ്ട്. ഇതിൽനിന്ന് ഭാരതീയർക്ക് പൂജ്യത്തെപ്പററി അറിവുണ്ടായിരുന്നു എന്നു മനസ്സിലാക്കാം. പൂജ്യചിഹ്നത്തിനു വൃത്താടയാളം എങ്ങനെകിട്ടി എന്നു പറയാൻ വിഷമമാണ്. ഭാരതീയർ പൂജ്യത്തെ ശൂന്യം എന്നു വിളിച്ചിരുന്നു. ബ്രഹ്മിസംഖ്യാചിഹ്നനസമ്പ്രദായത്തിൽ 10 രേഖപ്പെടുത്താനുപയോഗിച്ചിരുന്ന ചിഹ്നത്തിൽനിന്നോ ഭാരതീയർ ന്യൂനസംഖ്യകളെ കുറിക്കാനുപയോഗിച്ചിരുന്നതായ ചിഹ്നത്തിൽ നിന്നോ ശൂന്യതയെക്കുറിക്കാൻ ഗ്രീക്കുകാർ ഉപയോഗിച്ചിരുന്ന 0 എന്ന അക്ഷരത്തിൽ നിന്നോ ആയിരിക്കണം പൂജ്യന്നിന് O അടയാളം ലഭ്യമായത്. അറബികൾ പൂജ്യത്തിന് ഒരു കുത്തോ പുള്ളിയോ ഉപയോഗിച്ചിരുന്നു എന്നു തെളിയുന്നു.

ഭാരതീയരിൽനിന്ന് പൂജ്യവും ദശാംശസമ്പ്രദായവും അറബികൾ സ്വീകരിച്ച് വിദേശങ്ങളിൽ പ്രചരിപ്പിച്ചു. അവർ പൂജ്യത്തെ as-sifr എന്നും sifr എന്നും വിളിച്ചു. 14-ാം ശതകത്തിൽ മാക്സിമസ് പ്ലാനൂഡ് പൂജ്യത്തിന് tziphx എന്ന നാമധേയം നൽകി. ഇററലിക്കാർ ഈ പേരുമാററി zeuro, ceuero, zepiro എന്നീ പല പേരുകൾ നൽകി. sipos, tsiphron, zeron, cifrarota, circulas, galgal, omioron, theoa, mull figura, nihilli എന്നിങ്ങനെ വിവിധ നാമങ്ങളിൽ പല രാജ്യങ്ങളിലും അറിയപ്പെട്ടിരുന്നു. വില ഇല്ലാത്ത പൂജ്യത്തിന് വിലയുണ്ടോ വിലയുണ്ടോ കൂട്ടുകാരേ, വില ? !!

(12-ാം പേജിൽ നിന്നും തുടർച്ച)

യിൽ വച്ചു സാധിക്കുന്നു. കൊമ്പൻ മീശക്കാരനായ കാരി (Saccobranchus) യിൽ ഗിൽ അറയിൽ നിന്നും ഉൽഭവിച്ച് നട്ടെല്ലിന്റെ വശങ്ങളിൽകൂടി പിൻഭാഗത്ത് വാലുവരെ നീണ്ടുകിടക്കുന്ന ഒരു ജോടി കുഴലാണ് വായുശേഖരിച്ച് ശ്വാസനം നടത്തുന്നതിനു സഹായിക്കുന്നത്. മുശിയിൽ (Clarias) ഗിൽ അറയുടെ മുകളിൽ നിന്നുൽഭവിക്കുന്ന ധാരാളം ചെറുകുഴലുകൾ കാണാം. ഇവ ശാഖോപശാഖകളായിത്തീരുകയും ചെയ്യുന്നു. ഗിൽ അറയിൽ നിന്നും വായു ഈ കുഴലുകളിൽ പ്രവേശിച്ച് രക്തവുമായി വാതകവിനിയമം നടത്തുന്നു. ഇപ്രകാരം അന്തരീക്ഷവായു ഉപയോഗപ്പെടുത്തുവാൻ സഹായിക്കുന്ന അവയവങ്ങൾക്കു സഹായക ശ്വാസനാവയവങ്ങൾ എന്നാണ് പേർ.

ശാസ്ത്രകേരളം ക്വിസ്

മാപനോപകരണങ്ങൾ

1.	കാററിന്റെ വേഗത അളക്കുന്ന ഉപകരണം	1,	ക്രിയോമീററർ
2.	രക്തസമ്മർദം അളക്കുന്ന ഉപകരണം	2,	ടെൻസിയോമീററർ
3.	താപപ്രസരണം അളക്കുന്ന ഉപകരണം	3.	ഫാത്തോമീററർ
4,	ശബ്ദം ഉപയോഗിച്ച് കടലിന്റെ ആഴമളക്കുന്ന ഉപകരണം	4.	മാനോമീററർ
5.	താഴ്ന്നതാപം അളക്കുന്ന ഉപകരണം	5.	പൈറോമീററർ
6.	ദ്രാവകത്തിന്റെ തിളനില കാണുന്ന ഉപകരണം	6.	ഹൈഡ്രോമീററർ
7.	വാതക മർദം അളക്കുന്ന ഉപകരണം	7.	ബോളോമീററർ
8.	മണ്ണിലെ ജലാംശം നിർണ്ണയിക്കുന്ന ഉപകരണം	8.	അനിമോമീററർ
9.	ശക്തി (power) അളക്കുന്ന ഉപകരണം	9.	ഹൈപ്സോമീററർ
10.	ദ്രാവകത്തിന്റെ സാന്ദ്രത അളക്കുന്ന ഉപകരണം	10.	മൈക്രോമീററർ
11.	വളരെ ചെറിയ അകലങ്ങൾ അളക്കുന്നതിന്	11,	ടെൻസിമീററർ
12.	ശ്രവണശക്തി അളക്കുന്ന ഉപകരണം	12.	സ്ക്ലീറോ മീററർ
13.	ഉയർന്ന താപനില അളക്കുന്നതിന്	13.	മാഗ്നറേറാമീററർ
14.	വസ്തുക്കളുടെ കാഠിന്യം അളക്കുന്നതിന്	14.	ഓഡിയോ മീററർ
15.	കാന്തങ്ങളുടെ ശക്തി താരതമ്യപ്പെടുത്തുവാൻ	15.	ഡൈനാമോ മീററർ
16.	ബാഷ്പമർദം അളക്കുന്ന ഉപകരണം	16.	ടോണോമീററർ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
8	16	7	3	1	9	4	2	15	6	10	14	5	12	13	11

ചോദ്യോത്തരങ്ങൾ

സൗരകൊറോണ

ആർ. പീതാംബരൻ, കൊല്ലം

● എന്താണ് ''സൗരകൊറോണ''?

ഇപ്പോഴും വളരെ വ്യക്തമായി നിർവചിക്കാൻ കഴിഞ്ഞിട്ടില്ലാത്ത ഒരു പ്രതിഭാസമാണ്, സൌരകൊറോണ. സൂര്യഗ്രഹണം പൂർണമായിരിക്കുമ്പോൾ, അതായത് ചന്ദ്രൻ പൂർണമായും സൂര്യബിംബത്തെ മറയ്ക്കുമ്പോൾ, സൂര്യനു ചുറ്റുമായി, ഏകദേശം വൃത്താകൃതിയിലുള്ളതും നല്ലപോലെ വെളുത്തതുമായ ഒരു പ്രകാശം കാണാം. ഇതാണ് സൗരകൊറോണ. ഈ പ്രകാശ വലയത്തിന് ഏതാണ്ട് സൂര്യന്റെ രണ്ടിരട്ടി വലിപ്പം കാണും. പൂർണ ഗ്രഹണ സമയത്ത് മാത്രമേ കൊറോണ ദൃശ്യഗോചരമാകുന്നുള്ളു. എങ്കിലും, അത് സ്ഥിരമായി നിലനിൽക്കുന്ന ഒന്നാണ് എന്നു വേണം കരുതുവാൻ. സൂര്യബിംബത്തിൽ നിന്നു പുറപ്പെടുന്ന പ്രകാശരശ്മികളുടെ തീക്ഷ്ണത മൂലം സാധാരണ സമയങ്ങളിൽ നമുക്കതു് കാണാൻ കഴിയുന്നില്ലെന്നു മാത്രം. ബർനാർഡ് ലിഡ് എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻ കൊറോണോഗ്രാഫ് എന്ന ഉപകരണം കണ്ടുപിടിച്ചതോടെ കൊറോണയെപ്പറ്റി കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കാനും പഠിക്കാനും കഴിഞ്ഞു തുടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. ഇത്തവണത്തെ മുഖചിത്രം സൗരകൊറോണയുടേതാണ്.

പ്രകാശവർഷം

രേണുകാദേവി, കോഴിക്കോട്

● എന്താണ് പ്രകാശവർഷം (Light year)?

പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗതയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ഗ്രഹങ്ങളും നക്ഷത്രങ്ങളും മറ്റും തമ്മിലുള്ള അകലം കണക്കാക്കുന്നതിനുവേണ്ടി ആവിഷ്കരിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു മാപനയൂനിറ്റാണ് പ്രകാശവർഷം. പ്രകാശം സെക്കന്റിൽ 186,282.3959 നാഴിക സഞ്ചരിക്കുന്നു എന്നു് കണക്കാക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഒരു വർഷത്തിൽ 31,556,925.9747 സെക്കന്റുകളാണുള്ളത്. ഈ രണ്ട് സംഖ്യകളെ തമ്മിൽ ഗുണിച്ചാൽ ഒരു വർഷക്കാലം കൊണ്ട് പ്രകാശം എത്ര ദൂരം സഞ്ചരിക്കും എന്നു കിട്ടും. ഈ അകലമാണ് (ഏതാണ്ട് 5,878 499,776,000 നാഴിക) ഒരു പ്രകാശവർഷം. ഈ യൂനിറ്റിന്റെ സഹായമില്ലായിരുന്നെങ്കിൽ ഗ്രഹങ്ങളും നക്ഷത്രങ്ങളും മറ്റും തമ്മിലുള്ള അകലം പറയുക എത്ര വിഷമകരമാവുമായിരുന്നു എന്നോർത്തു നോക്കു !

കത്തുകൾ

ശാസ്ത്രകേരളം വളരുന്നു

കെ. ആർ. രാജൻ, തിരുവനന്തപുരം

ശാസ്ത്രതൽപ്പരരായ വിദ്യാർഥികളേയും സാധാരണക്കാരേയും സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം, ഒഴിവാക്കാനാവാത്ത ഒരു പ്രസിദ്ധീകരണമായിരിക്കുന്നു, വിഷയങ്ങളുടെ അവതരണത്തിലും പുതിയ പംക്തികളുടെ ആവിഷ്കരണത്തിലും വായനക്കാരെ ശാസ്ത്രവുമായി നേരിട്ടു ബന്ധപ്പെടുത്തുന്നതിനുതകുന്ന പരീക്ഷണങ്ങളുടെ ആസൂത്രണത്തിലും ശാസ്ത്രകേരളം വളരെയേറെ മുന്നേറിയിരിക്കുന്നു.

ശാസ്ത്രത്തിന്റെ വിവിധ ശാഖകളിലേക്കു് വെളിച്ചം വീശുന്ന ലേഖനങ്ങൾക്കു പുറമെ ''കണ്ടുപിടുത്തങ്ങളുടെ കഥ'' എന്ന പുതിയ പംക്തി കൂടി ആരംഭിച്ചതു് അത്യധികം ശ്ലാഘനീയമാണു്. സയൻസ്ക്ലബ്ബുകളുടെ പ്രവത്തനം കൂടുതൽ ഊർജസ്വലമാക്കുന്നതിനു് സഹായകമായ പംക്തികളും ലേഖനങ്ങളും എല്ലാ അധ്യാപക, വിദ്യാർഥി സുഹൃത്തുക്കളുടേയും ശ്രദ്ധക്കു പാത്രമാകണം. ചർച്ചാവേദി എന്ന പുതിയ പംക്തിയും ഉചിതമായിട്ടുണ്ടു്. മാസികയുടെ പുറംചട്ടയിൽ തന്നെ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്ന മാസം കൂടി കാണിക്കുന്നതു് സൗകര്യപ്രദമായിരിക്കും. എല്ലാ മാസവും ഒന്നാം തിയതി തന്നെ മാസിക പുറത്തിറക്കാൻ പ്രവർത്തകർ ശ്രദ്ധിക്കും എന്നു വിശ്വസിക്കുന്നു.

ഏപ്രിൽ ലക്കത്തെപ്പററി

വി. കെ. എം, ചേന്നര

ശാസ്ത്രകേരളം ഏപ്രിൽ ലക്കം കിട്ടി. നന്നായിട്ടുണ്ടു്. ക്വിസ്സിൽ അച്ചടിപ്പിശകുകാരണം പ്രമാദമായ ഒരു തെററുപററിയിട്ടുണ്ടു്. 4-10-74 എന്നല്ല, 4-10-57 എന്നാണു് ഒന്നാമത്തെ ചോദ്യത്തിനുത്തരം. ഹോമിയോപ്പതിയെക്കുറിച്ചുള്ള ഡോ. റാം. കെ. നായരുടെ ലേഖനം വേണ്ടത്ര ശാസ്ത്രീയമല്ല. ഹോമിയോപ്പതി നല്ല ചികിത്സാരീതിയായിരിക്കാം. പക്ഷെ, അതിൽ യാതൊരു മാററവും വരുത്താനില്ല എന്ന വാദഗതി ശരിയല്ല.

ഗ്രന്ഥങ്ങളില്ലായ്മയോ ഔഷധമില്ലായ്മയോ അല്ല, രോഗകാരണം കണ്ടുപിടിക്കാനുള്ള സാമർഥ്യമില്ലായ്മയാണു് ഏതു ഡോക്ടരുടേയും പരാജയത്തിനു കാരണം.

പ്രശ്നങ്ങൾ

1. ഒരേ അക്കം എട്ടു പ്രാവശ്യം ഉപയോഗിച്ച് 1000 എന്ന സംഖ്യ എഴുതാനാവുമോ? അക്കങ്ങൾക്കു പുറമെ ഗുണന–ഹരണ ചിഹ്നങ്ങളും കൂട്ടൽ–കുറയ്ക്കൽ ചിഹ്നങ്ങളും ഉപയോഗിക്കാം.

2. $30 = 5 \times 5 + 5$ എന്നെഴുതാം. അതുപോലെ ഒരേ അക്കം തന്നെ ഉപയോഗിച്ച് 30 എന്ന സംഖ്യയിലെത്താമോ? ശ്രമിച്ചുനോക്കൂ.

3. ഒരു മുറിയിൽ അഞ്ച് ആളുകളിരിക്കുന്നു; മൂന്നാളുകൾ തനിനുണയന്മാർ (നുണപറയുന്നവർ) ആണ്. രണ്ടാളുകൾ തനിസത്യസന്ധന്മാരും. നിങ്ങൾ ആ മുറിയിലേക്ക് കയറിച്ചെല്ലുന്നു. ഒററച്ചോദ്യംകൊണ്ട് സത്യസന്ധനായ ഒരാളെ തിരിച്ചറിയണം. എന്തായിരിക്കണം ആ ചോദ്യം ?!

കഴിഞ്ഞ മാസത്തെ പ്രശ്നങ്ങൾക്കുള്ള ഉത്തരങ്ങൾ

1. ജാറിലെ ജലനിരപ്പ് = 280 സി സി.

2. സ്പ്രിങ്ങ് തുലാസ് കാണിക്കുന്ന തൂക്കം കൂടും.

3. ഉദാഹരണത്തിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നതുപോലുള്ള നിരവധി ഗുണനഫലങ്ങളുണ്ട്.

$12 \times 483 = 5,796$	$48 \times 159 = 7632$
$42 \times 139 = 5,796$	$28 \times 157 = 4,396$
$18 \times 297 = 5,346$	$4 \times 1738 = 6,952$
$27 \times 198 = 5,346$	$4 \times 1963 = 7,352$
$39 \times 186 = 7,254$	

പരിഷദ് വാർത്തകൾ

പരിഷദ് മധ്യമേഖലാ സമ്മേളനം

കേരള ശാസ്ത്രസാഹിത്യപരിഷത്തിന്റെ തൃശ്ശൂർ, എറണാകുളം, കോട്ടയം, എന്നീ ജില്ലകളിലെ പ്രവർത്തകരുടെ ഒരു സൗഹൃദസമ്മേളനം 1974 ഏപ്രിൽ 13ാം-ു എറണാകുളം മഹാരാജാസ് കോളേജിൽ വച്ച് നടത്തപ്പെട്ടു. പരിഷദ് അധ്യക്ഷൻ ഡോ. സി.കെ. രാമചന്ദ്രൻ, സെക്രട്ടറി വി.എം.എൻ. നമ്പൂതിരിപ്പാട്, കേന്ദ്രനിർവാഹക സമിതി അംഗങ്ങൾ, പ്രസിദ്ധീകരണങ്ങളുടെ ഭാരവാഹികൾ എന്നിവർ യോഗത്തിൽ പങ്കെടുത്തിരുന്നു. മധ്യമേഖലയിലെ പരിഷദ് പ്രവർത്തകരുടെ പ്രശ്നങ്ങളും മററു പൊതു പ്രശ്നങ്ങളും ചർച്ച ചെയ്യപ്പെട്ടു.

ഇതേ യോഗത്തിൽ വച്ച് പരിഷത്തിന്റെ പന്ത്രണ്ടാം വാർഷികം എറണാകുളത്തു വച്ച് നടത്തുന്നതിനുള്ള പ്രാരംഭമായി ഒരു സ്വാഗത സംഘം രൂപീകരിക്കപ്പെട്ടു. പ്രൊഫ. ജോസഫ് മുണ്ടശ്ശേരിയാണ് സംഘാധ്യക്ഷൻ.

പുസ്തക പ്രകാശനം

ശ്രീ. കോന്നിയൂർ നരേന്ദ്രനാഥ് എഴുതിയ ''മുന്നേറുന്ന ശാസ്ത്രം'' എന്ന പുസ്തകം 1974 ഏപ്രിൽ 15ാം-ു തിരുവനന്തപുരം സ്റ്റുഡൻസ്സെൻററിൽ വച്ച്നടന്ന ഒരു ചടങ്ങിൽ വച്ച് മുഖ്യമന്ത്രി സി. അച്യുതമേനോൻ പ്രകാശനം ചെയ്തു. കേരള ശാസ്ത്ര സാഹിത്യപരിഷത്തും പ്രഭാത് ബുക്ഹൌസും സംയുക്തമായാണ് ഈ ചടങ്ങ് സംഘടിപ്പിച്ചത്. ചടങ്ങിൽ കേരളസർവകലാശാലാ വൈസ്ചാൻസലർ ഡോ. ആർ. എസ്. കൃഷ്ണൻ ആദ്ധ്യക്ഷ്യം വഹിച്ചു. പ്രകാശനത്തെ തുടർന്ന് 'ശാസ്ത്ര സാഹിത്യം'എന്ന വിഷയത്തെക്കുറിച്ച് പ്രൊഫ. സി. കെ. മൂസ്സത്, ഡോ. സി. ജി. രാമചന്ദ്രൻ നായർ, എം. സ്റ്റീഫൻ, എം. എൻ. സുബ്രഹ്മണ്യൻ എന്നിവർ പ്രബന്ധങ്ങളവതരിപ്പിച്ചു.

ഡോ. ഏഷി ബാങ്കോക്കിലേക്ക്

പരിഷദ് തിരുവനന്തപുരം ജില്ലയുടെ അധ്യക്ഷനും കേന്ദ്രട്യൂബർ ക്രോപ്സ് ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ടിന്റെ ഡയറക്ടറുമായ ഡോ. ഏഷി, ബാങ്കോക്കിൽ

വച്ചു നടക്കുന്ന ഒരന്താരാഷ്ട്ര ശാസ്ത്രസമ്മേളനത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്നതിനായി അങ്ങോട്ട് തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഒററപ്പാലം ഷൊർണ്ണൂർ യൂനിററുകൾ

പരിഷത്തിന്റെ ഒററപ്പാലം, ഷൊർണ്ണൂർ യൂണിററുകൾ പുതിയ ഭാരവാഹികളെ തിരഞ്ഞെടുത്തിരിക്കുന്നു. ഒററപ്പാലം യൂനിററിന്റെ പുതിയ അദ്ധ്യക്ഷനായി പ്രൊഫ. ടി. എൻ. ജി. നായരും കാര്യദർശിയായി കെ. രവീന്ദ്രനും തിരഞ്ഞെടുക്കപ്പെട്ടു.

ഷൊർണ്ണൂർ യൂനിററിന്റെ അധ്യക്ഷനായി ശ്രീ. എൻ. വി. കൃഷ്ണൻ കുട്ടിവാര്യരും കാര്യദർശിയായി പി. വി. ഗോപാലകൃഷ്ണനും തിരഞ്ഞെടുക്കപ്പെട്ടു.

ശാസ്ത്രപഠനക്ലാസ്സ്

പരിഷദ് തിരുവനന്തപുരം സിററിയൂനിററ് സെക്രട്ടറിയുടെ അറിയിപ്പ്: കേരള ശാസ്ത്രസാഹിത്യ പരിഷത്തിന്റെ ആഭിമുഖ്യത്തിൽ കഴിഞ്ഞ രണ്ടു വർഷമായി നടത്തിവരുന്ന ശാസ്ത്രപഠനക്ലാസ് ഇത്തവണ മെയ്‌രണ്ടാമത്തെ ആഴ്ചയിൽ നടത്തപ്പെടുന്നതാണ്. എസ്. എസ്. എൽ. സി. പരീക്ഷക്ക് എഴുതിക്കഴിഞ്ഞ വിദ്യാർഥികൾക്ക് വിവിധ ശാസ്ത്രശാഖകളെക്കുറിച്ചുള്ള നൂതനമായ അറിവുകൾ നൽകാൻ സഹായകമായവിധത്തിലായിരിക്കും ക്ലാസുകൾ ആസൂത്രണം ചെയ്യപ്പെടുന്നതു്. വിവിധ വിഷയങ്ങളിൽ പ്രാവീണ്യം നേടിയ ആളുകൾ ക്ലാസെടുക്കും. ക്ലാസിൽ ചേരാനാഗ്രഹിക്കുന്ന വിദ്യാർഥികൾ ഉടൻതന്നെ കാര്യദർശി, പരിഷദ് സിററിയൂണിററ്, സ്റ്റെപ്സ്, തിരുവനന്തപുരം-1 എന്ന വിലാസത്തിൽ അപേക്ഷിക്കേണ്ടതാണ്. 30 വിദ്യാർഥികൾക്കായിരിക്കും പ്രവേശനം.

പരിഷത്ത് ദക്ഷിണ മേഖലാ കൺവൻഷൻ ജൂൺ മാസത്തിൽ കൊല്ലത്തു വച്ചു ചേരുന്നതാണെന്ന് പരിഷദ് സെക്രട്ടറിയുടെ ഒരറിയിപ്പിൽ പറയുന്നു. തിരുവനന്തപുരം, കൊല്ലം, ആലപ്പുഴ, കോട്ടയം, ഇടുക്കി ജില്ലകളിലെ പരിഷദ് പ്രവർത്തകർ ഈ സമ്മേളനത്തിൽ പങ്കെടുക്കേണ്ടതാണ്. വിശദവിവരങ്ങൾ വഴിയെ അറിയിക്കപ്പെടും.

സയൻസ് ക്ലബ്ബ് വാർത്തകൾ

സയൻസ് ക്ലബ്ബ്, ചേലിയ യു. പി. സ്കൂൾ

കൊയിലാണ്ടി സബ്ബ് ജില്ലയിലെ ചേലിയ യു. പി. സ്കൂൾ സയൻസ് ക്ലബ്ബിന്റെ ഈ വർഷത്തെ സമാപനയോഗം 18-3-74 ന് ക്ലബ്ബ് സ്പോൺസർ പി. എം. നാരായണന്റെ അധ്യക്ഷതയിൽ ചേർന്നു. ക്ലബ്ബിന്റെ ഈ വർഷത്തെ പ്രവർത്തനം വളരെ വിജയകരമായിരുന്നു എന്ന് സ്പോൺസറുടെ റിപ്പോർട്ടിൽ പറയുന്നു. പെരിസ്കോപ്പ്, ടെലസ്കോപ്പ്, സ്റ്റെതസ്കോപ്പ് തുടങ്ങിയ നിരവധി ഉപകരണങ്ങൾ ക്ലബ്ബംഗങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുകയുണ്ടായി. കൂടാതെ ചിത്രശലഭങ്ങൾ, പക്ഷിത്തൂവലുകൾ, കക്കകൾ, വിത്തുകൾ എന്നിവയുടെ നല്ലൊരു ശേഖരവും ഉണ്ടാക്കാൻ കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. ''അന്ധവിശ്വാസങ്ങളും സമൂഹവും'' ''കുഷ്ഠരോഗം മാറാവ്യാധിയോ'' എന്നീ വിഷയങ്ങളെക്കുറിച്ച് സിമ്പോസിയങ്ങളും ക്വിസ്പരിപാടിയും നടത്തി. ക്ലബ്ബംഗങ്ങൾക്കും ഭാരവാഹികൾക്കും ശാസ്ത്രകേരളത്തിന്റെ പൂച്ചെണ്ടുകൾ!

സയൻസ് ക്ലബ്ബ്, ഗവ. ഹൈസ്കൂൾ, കാപ്പിൽ

കാപ്പിൽ ഹൈസ്കൂളിലെ ഈ വർഷത്തെ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് സമാപനം കുറിച്ചുകൊണ്ട് മാർച്ച് 21, 22 തീയതികളിൽ വിപുലമായ ഒരു ശാസ്ത്ര പ്രദർശനം നടത്തുകയുണ്ടായി. 8, 9, 10 സ്റ്റാൻഡേർഡുകളിലെ വിദ്യാർത്ഥികൾ തങ്ങൾക്ക് പഠിക്കാനുള്ള ശാസ്ത്രപരീക്ഷണങ്ങൾ പ്രദർശിപ്പിച്ചു. അധ്യാപകരുടേയും, വിദ്യാർത്ഥി, പൂർവ വിദ്യാർത്ഥി സുഹൃത്തുക്കളുടേയും സഹകരണം മൂലം. പ്രദർശനം വമ്പിച്ചൊരു വിജയമാക്കാൻ കഴിഞ്ഞു എന്ന് ക്ലബ്ബ് സെക്രട്ടറി അറിയിച്ചിരിക്കുന്നു.

വെള്ളനാട് എച്ച്. എസ്. സയൻസ് ക്ലബ്ബ്

വെള്ളനാട്ട് ഹൈസ്കൂളിലെ സയൻസ് ക്ലബ്ബംഗങ്ങൾ അധ്യാപക വിദ്യാർത്ഥി സുഹൃത്തുക്കളുടേയും സമീപസ്കൂളുകളുടേയും സഹകരണത്തോടെ മൂന്നു ദിവസം നീണ്ടുനിന്ന ഒരു ശാസ്ത്രപ്രദർശനം സംഘടിപ്പിക്കുകയുണ്ടായി. സയൻസ്ക്ലബ്ബിന്റെ വകയായി 200 ഓളം പ്രദർശനവസ്തുക്കളും L. P. S. വെള്ളനാട്ട്, മിത്രനികേതൻ ഹൈസ്കൂൾ എന്നിവയുടെ വകയായി പ്രത്യേക പ്രദർശനങ്ങളും ഉണ്ടായിരുന്നു. ''ഏജ് കമ്പ്യൂട്ടർ'' ''മാജിക് എക്സ്-റെ'' എന്നീ പ്രദർശനവസ്തുക്കൾ കാണികളെ പ്രത്യേകം ആകർഷിച്ചു.

സയൻസ്ക്ലബ്ബ് പ്രോജക്റ്റുകൾ

1. ഭൂവിജ്ഞാനീയം

ശാസ്ത്രസാഹിത്യപരിഷത്തിന്റെ സ്കൂൾ ലെയ്സോൺ കമ്മററിയുടേയും തിരുവനന്തപുരം ജില്ലായൂനിററിന്റേയും സംയുക്താഭിമുഖ്യത്തിൽ മാർച്ചുമാസത്തിൽ നടത്തപ്പെട്ട വർക്ക്ഷോപ്പിൽ അവതരിക്കപ്പെട്ട ചില പ്രോജക്റ്റുകൾ ഈ ലക്കം മുതൽ ഞങ്ങൾ അവതരിപ്പിക്കുകയാണ്. ഈ സയൻസ്ക്ലബ്ബ്സ്പോൺസർമാരുടെയും വിദ്യാർത്ഥികളുടെയും സവിശേഷ ശ്രദ്ധക്ക് പാത്രമാവുമെന്ന് ഞങ്ങളാശിക്കുന്നു, ശാ പ

ഓരോ സ്കൂളിലും സ്വന്തമായ ഒരു ഭൂവിജ്ഞാനമ്യൂസിയം വലിയ ചിലവു കൂടാതെ രൂപപ്പെടുത്താൻ കഴിയും. താഴെപറയുന്ന വസ്തുക്കൾ അവിടെ പ്രദർശിപ്പിക്കാവുന്നതാണ്.

സ്കൂൾപരിസരങ്ങളിലും മററു പ്രദേശങ്ങളിലും കണ്ടുവരുന്ന ശിലകളുടേയും ധാതുക്കളുടേയും മാതൃകകൾ ശേഖരിച്ച് ശിലയുടേയോ ധാതുവിന്റേയോ പേരും, ലഭിച്ച സ്ഥലം എന്നിവ വ്യക്തമായി എഴുതിയ ലേബലുകളോടൊപ്പം പ്രദർശിപ്പിക്കുക.

മാതൃകകൾ തയ്യാറാക്കുന്നവിധം

ജീർണ്ണന വിധേയമാകാത്തതും കഴിയുന്നിടത്തോളം തന്നത്താനെ പൊട്ടിച്ചെടുത്തതുമായ ശിലകൾ മാത്രമേ സ്വീകരിക്കാവൂ. പൊട്ടിച്ചെടുത്തസ്ഥലം സൂക്ഷ്മമായി അറിയാമെങ്കിൽ മാത്രമേ ശിലകളും ധാതുക്കളും ശേഖരിക്കുന്നതുകൊണ്ട് ഫലമുള്ളൂ.

സാമാന്യം വലിപ്പമുള്ള ഒരു ഇരുമ്പുചുററികയുടെ സഹായത്താൽ ഉദ്ദേശം മൂന്നര ഇഞ്ച്നീളവും രണ്ടിഞ്ചു വീതിയും ഒരിഞ്ച് കനവുമുള്ള ശിലാഖണ്ഡങ്ങൾ പൊട്ടിച്ചെടുത്ത്, കൂർത്ത അഗ്രങ്ങൾ തട്ടിക്കളഞ്ഞ് മാതൃകകൾ ഒരുക്കുക. ധാതുക്കളാണെങ്കിൽ, പ്രത്യേകിച്ചും ക്രിസ്റ്റലുകൾ, ഉടയ്ക്കാതെതന്നെ പ്രദർശിപ്പിക്കാം.

2. വേനൽക്കാലത്തും വർഷകാലത്തും നദികളിൽ കാണുന്ന അവസാദങ്ങൾ (sediments) ശേഖരിച്ച് കുപ്പികളിലടച്ച് പ്രദർശിപ്പിക്കാം.

3. കടൽത്തീരത്തുനിന്നും മണലിന്റെ സാമ്പിളുകൾ ശേഖരിച്ച് നിറത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിവിധ ഘടകങ്ങൾ വേർതിരിച്ച് കുപ്പികളിലാക്കിവക്കാം.

4. ഭൂമിയിൽനിന്നും അപ്രത്യക്ഷമായ കൂററൻ ജീവികളുടെ (ദിനോസാറുകളും മററും) ചിത്രങ്ങൾവരച്ച് അവയുടെ പേരും ജീവിതകാലവും രേഖപ്പെടുത്തി ചാർട്ടുകളാക്കി പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നതും നന്നായിരിക്കും.

ഭൂവിജ്ഞാനീയമ്യൂസിയത്തിന് തുടക്കമെന്ന നിലക്ക് ഇത്രയുമാവട്ടെ. കൂടുതൽ പ്രോജക്റ്റുകൾ വഴിയേ വിശദീകരിക്കാം.

സമ്പാ: ഡോ. പി. കെ. രാജേന്ദ്രൻനായർ, റീഡർ, കേരളസർവകലാശാല.

അടുത്തലക്കത്തിൽ; കൃഷിശാസ്ത്രപ്രോജക്റ്റുകൾ

കമ്പി: അമൃതം പി ബി നമ്പ്ര്: 1382 ഫോൺ: 26006

ദി ആര്യവൈദ്യ ഫാർമസി

(കോയമ്പത്തൂർ) ലിമിററഡ്

ഹെഡ്ഓഫീസ്: 366, ട്രിച്ചി റോഡ്, കോയമ്പത്തൂർ--18

മികവുററ ആയുർവ്വേദ ഔഷധങ്ങൾക്കും ചികിത്സകൾക്കും ഒരു മാതൃകാസ്ഥാപനം

ശാഖകളും ഫോൺനമ്പറും:-

ന്യൂദഹി–5 (585687) മദിരാശി–4 (85752) കോഴിക്കോട്–1 (2984) കണ്ണൂർ–1 (92) തൃശൂർ (378) എറണാകുളം, കൊച്ചിൻ–16 (32219) പാലക്കാട്–1 (195) കോഴിക്കോട്–2 (4891) പൊന്നാനി (41) ആലത്തൂർ, കഞ്ചിക്കോട്, കോയമ്പത്തൂർ–18 (റെയിൽവേ സ്റ്റേഷനെതിർവശം)

ഫാക്ടറി: കഞ്ചിക്കോട് (ഫോൺ: 2), പാലക്കാട് ജില്ല

ചികിത്സാലയം രാമനാഥപുരം, കോയമ്പത്തൂർ–18. ഫോൺ 22194

ആര്യവൈദ്യൻ പി. വി. രാമവാര്യർ

പ്രധാന വൈദ്യനും, മാനേജിങ് ഡയറക്ടരും.

സ്റ്റെപ്സ് പ്രസിദ്ധീകരണം

ഡോ. ഗോപാലകൃഷ്ണ കാരണവർ

നമുക്കുചുററുമുള്ള ജീവികൾ	1.80
കടൽ നമ്മുടെ-ഡോ. എ. എൻ. പി. ഉമ്മർകുട്ടി	2.50
സംഖ്യകളുടെ ലോകത്തിൽ—പ്രൊഫ. സി. കൊച്ചുമ്മൻ	3.50
ശാസ്ത്രഗ്രന്ഥസൂചി_എം. എൻ. സുബ്രഹ്മണ്യൻ	3.00
സയൻസ്—1969	4.00
പരിചയകോശം—എഡി: വി. ആർ. ഗോവിന്ദനുണ്ണി	3.00

പുറമേ മലയാളത്തിലും ഇംഗ്ലീഷിലും മററ് ഇന്ത്യൻ ഭാഷകളിലുമുള്ള ഏതു ശാസ്ത്രപുസ്തകത്തിനും ആവശ്യപ്പെടുക.

മാനേജർ,
സ്റ്റെപ്സ് ബുക്ക്സ്റ്റാൾ,
ഏജീസ് ഓഫിസിന് എതിർവശം,
തിരുവനന്തപുരം-1

വൈദ്യരത്നം പി.എസ്. വാരിയരുടെ

ആര്യവൈദ്യശാല

കോട്ടയ്ക്കൽ

PIN CODE 676503

(കേരള) സ്ഥാപിതം: 1902

ഫോൺ: ഹെഡ്ഡാഫീസ്—31 നർസിങ്ഹോം—44

പ്രധാന വൈദ്യൻ—25 മാനേജിങ്ട്രസ്റ്റി ആഫീസ്—61 റസി: 2

ശാഖകൾ

മദിരാശി (ഫോൺ: 811275), കോഴിക്കോട് (72155), പാലക്കാട് (104), ആലുവാ സെയിൽസ്ഡിപ്പോ (549), ഈറോഡ് (172), തിരൂർ (231), എറണാകുളം (33026), തിരുവനന്തപുരം (3924). കൂടാതെ നൂറിലധികം അധികാരപ്പെടുത്തിയ വില്പനക്കാരും ഡെപ്പോകളും.

ഇന്നു കാണുന്ന നവീന രീതിയിലുള്ള യന്ത്രസാമഗ്രികളും, മരുന്നുകളുടെ ഉല്പാദനവർദ്ധനവും ഏഴു ദശാബ്ദകാലത്തെ ആര്യവൈദ്യശാലയുടെ വളർച്ചയുടെ കഥയാണ്; പാരമ്പര്യത്തിനു് കോട്ടംതട്ടാതെയും, മരുന്നുകളുടെ കിടയററ ഗുണത്തിനു് മാററംവരാതെയും നേടിയെടുത്ത കഥ. ഗുണത്തിൽ മികച്ചുനിൽക്കുന്ന ശുദ്ധമായ ആയുർവ്വേദ മരുന്നുകളും, വിദഗ്ദ്ധമായ വൈദ്യോപദേശവും, കോട്ടയ്ക്കലുള്ള ഹെഡ്ഡാഫീസിൽനിന്നും മററു ശാഖകളിൽനിന്നും എപ്പോഴും ലഭിക്കുന്നതും, കോട്ടയ്ക്കലുള്ള പ്രധാനവൈദ്യനിൽനിന്നു് എഴുത്തുകുത്തുകളിൽക്കൂടെ വൈദ്യോപദേശം നേടാവുന്നതുമാണ്.

പിഴിച്ചിൽ, നവരക്കിഴി തുടങ്ങിയ പ്രത്യേക ചികിത്സകൾ ഗോൾഡൻ ജൂബിലി നർസിംഗ്ഹോമിൽവെച്ച് പ്രധാനവൈദ്യൻെറ മേൽനോട്ടത്തിൽ നടത്തുന്നതാണ്. ചികിത്സയ്ക്കു് യാത്രതിരിക്കുന്നതിനുമുമ്പു് നർസിംഗ്ഹോമിൽ നിങ്ങളുടെ താമസസൗകര്യത്തിനു് കാലേക്കൂട്ടി ഏർപ്പാടുചെയ്യുക.

മാനേജിങ് ട്രസ്റ്റി

- ബുദ്ധിശക്തിയിൽ
- പ്രവർത്തനശേഷിയിൽ
- അവകാശബോധത്തിൽ

കേരളം സമ്പന്നമാണ്

നമുക്ക് ജീവിതഭദ്രതയും

സാമ്പത്തികഭദ്രതയും ആവശ്യമല്ലേ ?

മാസം തോറും നൂറു രൂപ മുതൽ ലക്ഷം
രൂപ വരെ സമ്മാനങ്ങൾ നൽകിയും
നിങ്ങളുടെ നന്മയും നാടിന്റെ ഭദ്രതയും
ഉറപ്പു നൽകിയും

കേരള സംസ്ഥാന ഭാഗ്യക്കുറി

അതിന്നു് ഉത്തരം നൽകുന്നു.

ഒരു രൂപ മാത്രമാണ് മുതൽമുടക്ക്.

ഡയറക്ടർ
സംസ്ഥാന ഭാഗ്യക്കുറി
തിരുവനന്തപുരം—695001

Member of the Bharatiya Vignan Patrika Samiti

SASTRAKERALAM

MALAYALAM SCIENCE MAGAZINE

Regd. No. K. 523 Price: 50 Ps. 1974 MAY

കേരളഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ടിൻെറ

രണ്ട് പുതിയ പ്രസിദ്ധീകരണങ്ങൾ

1. ചന്ദ്രനെ കണ്ടെത്തൽ

ഗ്രന്ഥ: കെ. ആർ. രാജൻ

നിലവിലുണ്ടായിരുന്ന എല്ലാ സങ്കൽപ്പങ്ങളേയും തകിടം മറിച്ച ഒരു മഹൽ സംഭവമായിരുന്ന മനുഷ്യൻെറ ചാന്ദ്രയാത്ര. ആ മഹാപരിശ്രമത്തിനു പുറകിലുള്ള അധ്വാനത്തിൻേറയും ശാസ്ത്രീയ ഗവേഷണത്തിൻേറയും വിവരണങ്ങളാണ് ഈ പുസ്തകത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളത്. ചാന്ദ്രയാത്രക്കുവേണ്ടി ഉപയോഗിച്ച റോക്കററുകളുടേയും ബഹിരാകാശവാഹനങ്ങളുടേയും നിരവധി ചിത്രങ്ങൾ ഇതിൽ ഉൾക്കൊള്ളിച്ചിട്ടുണ്ട്. ശാസ്ത്ര–സാങ്കേതിക വിദ്യാർത്ഥികൾക്കും സാധാരണക്കാർക്കും ഒരുപോലെ ഉപകാരപ്രദമായ ഒരു പുസ്തകം. വില: 3. 00

2. സ്പെയ്സിലെ അൽഭുതങ്ങൾ

ഗ്രന്ഥ: മോഹൻ സുന്ദർരാജ്.

വിവ: കേരളശാസ്ത്രസാഹിത്യപരിഷത്ത്

ബഹിരാകാശ ശാസ്ത്രത്തിൻെറ വൈവിധ്യമാർന്ന സാധ്യതകളിലേക്ക് വെളിച്ചം വീശുന്ന ഒരൊന്നാന്തരം ഗ്രന്ഥമാണിത്. കാലാവസ്ഥാനിരീക്ഷണം, വാർത്താവിനിമയം, ഗോളാന്തരയാത്രകൾ എന്നീ തുറകളിലെല്ലാം വിപ്ളവാത്മകമായ മാററങ്ങൾ വരുത്തിക്കൊണ്ട് പുരോഗമിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഈ ശാസ്ത്രശാഖയിൽ ഉണ്ടായിട്ടുള്ള അത്യന്തം ശ്രദ്ധാർഹമായ നേട്ടങ്ങളെ വിലയിരുത്തുന്ന ഈ പുസ്തകം, ആധുനിക ശാസ്ത്രത്തിൽ താൽപര്യമുള്ള ഏതൊരാളും വായിച്ചിരിക്കേണ്ടതാണ്. ധാരാളം ചിത്രങ്ങൾ. വില: 5. 50

കേരളത്തിലെ എല്ലാ പ്രമുഖബുക്ക്സ്റ്റാളുകളിലും കേരളഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ട് പ്രസിദ്ധീകരണങ്ങൾ ലഭിക്കും.

കേരളഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ട്, നാളന്ദ, തിരുവനന്തപുരം-3

കേരള ശാസ്ത്രസാഹിത്യപരിഷത്തിനുവേണ്ടി പി. ടി. ഭാസ്ക്കരപ്പണിക്കർ എസ് ബി പ്രസ്സിൽനിന്നു പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നു.

എഡിററർ: കെ. കെ. കൃഷ്ണകുമാർ